

A6

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-236937

(43)Date of publication of application : 31.08.2001

(51)Int.Cl. H01M 2/10
H01M 2/02
H01M 10/50

(21)Application number : 2000-100743 (71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 03.04.2000 (72)Inventor : ETO TOYOHICO

(30)Priority

Priority number : 11356630 Priority date : 15.12.1999 Priority country : JP

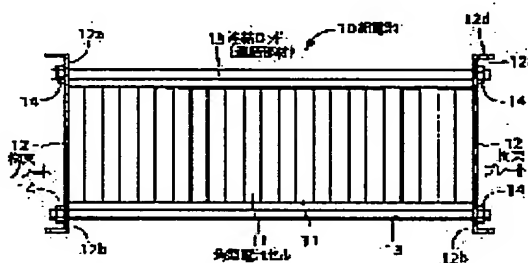
(54) BATTERY PACK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a battery pack that can surely prevent swell of each square battery cell composing a compound battery.

SOLUTION: Compound batteries 10 laminating each square battery cell 11 that constitutes a flat plate in the thickness direction are horizontally accommodated in a compound battery case 20.

Provided on the compound battery 10 are a pair of confining plates 12 each colliding against the square battery cell 11 located at both ends, respectively, in the laminated direction. So as to push all the square battery cells 11 between them, the paired confining plates 12 are mutually connected by means of connecting rods 13 disposed at the upper or lower part of these square battery cells 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-236937

(P2001-236937A)

(43) 公開日 平成13年8月31日 (2001.8.31)

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

ターマコト* (参考)

H01M 2/10

H01M 2/10

S 5H011

2/02

2/02

L 5H031

10/50

10/50

5H040

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L

(全 32 頁)

(21) 出願番号 特願2000-100743 (P2000-100743)

(22) 出願日 平成12年4月3日 (2000.4.3)

(31) 優先権主張番号 特願平11-356630

(32) 優先日 平成11年12月15日 (1999.12.15)

(33) 優先権主張国 日本 (JP)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 江藤 豊彦

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100085361

弁理士 池田 治幸 (外2名)

Fターム(参考) 5H011 AA01 AA02 BB04 CC02 CC06

DD03 DD12

5H031 AA09 EE01 EE04 KK01 KK06

5H040 AA07 AA14 AA28 AS07 AT02

AT06 AY06 AY08 CC12 CC20

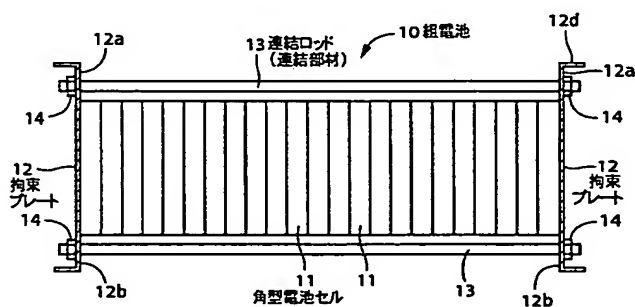
CC34 CC37 CC59

(54) 【発明の名称】 電池パック

(57) 【要約】

【課題】 組電池を構成する各角型電池セルの膨張を確実に防止することができる電池パックを提供する。

【解決手段】 平板状を構成する各角型電池セル11を厚み方向に積層した組電池10が組電池ケース20内に水平状態で收容されている。組電池10には、積層方向の両端にそれぞれ位置する角型電池セル11にそれぞれ突き当てられた1対の拘束プレート12が設けられており、それらの間のすべての角型電池セル11が押圧されるように、それら角型電池セル11の上方或いは下方に配置された連結ロッド13によって上記1対の拘束プレート12が相互に連結される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 平板状をした複数の角型電池セルがその厚み方向に積層された組電池を備えた電池パックであって、

前記組電池には、積層方向の両端にそれぞれ位置する角型電池セルにそれぞれ突き当てられた一対の拘束プレートが設けられており、それら拘束プレート間の角型電池セルが押圧されるように、該角型電池セルの両側に配置された長手状の連結部材によって該 1 対の拘束プレートが相互に連結されていることを特徴とする電池パック。

【請求項 2】 前記各角型電池セルの相互の対向面には、厚み方向に隣接する他の角型電池セルに対して位置決めを行うための位置決め突部および位置決め凹部がそれぞれ設けられており、該位置決め突部および位置決め凹部は該隣接する角型電池セルに設けられた位置決め凹部と位置決め凸部と相互に嵌合させられる請求項 1 に記載の電池パック。

【請求項 3】 前記連結部材は、前記角型電池セルの上側および下側にそれぞれ配置されており、該上側に位置する連結部材による前記 1 対の拘束プレートへの締め付け代は、下側に位置する連結部材による該 1 対の拘束プレートへの締め付け代よりも大きくなっている請求項 1 または 2 に記載の電池パック。

【請求項 4】 前記連結部材は、前記角型電池セルの上側および下側に配置されており、該角型電池セルは、それぞれ、上部の厚さが下部の厚さよりも厚くなっている請求項 1 または 2 に記載の電池パック。

【請求項 5】 前記 1 対の拘束プレートは、その幅方向の中央部が前記角型電池セル側とは反対側へ膨出している請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の電池パック。

【請求項 6】 前記組電池は組電池ケース内に收容されたものであり、該組電池ケースは、前記角型電池セルの幅方向に突き出すフランジ部が両側にそれぞれ設けられた下側ケースおよび上側ケースとを備え、該下側ケースのフランジ部と上側ケースのフランジ部とが相互に固定されて一体的に結合されているものである請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の電池パック。

【請求項 7】 前記下側ケースと前記角型電池セルの下端面との間および上側ケースと該角型電池セルの上端面との間内には、冷却気体を流通させるための空間がそれぞれ設けられている請求項 6 に記載の電池パック。

【請求項 8】 前記上側ケースと前記 1 対の拘束プレートにて拘束されたいずれかの角型電池セルの上面との間に、弾性部材が介在されている請求項 6 または 7 に記載の電池パック。

【請求項 9】 前記弾性部材は長手円筒状の中空体である請求項 8 に記載の電池パック。

【請求項 10】 前記組電池を構成する複数の角型電池セルの間には中間拘束プレートが介在させられており、該中間拘束プレートが、前記連結部材によって位置決め

されている請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の電池パック。

【請求項 11】 前記厚み方向に積層された複数の角型電池セルのうちの少なくとも一対の角型電池セルの両側面には係合突出部がそれぞれ設けられ、その係合突出部と係合する係合孔部を備えてその各角型電池セルの積層方向の移動不能とする長手状の膨張抑止板が設けられている請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の電池パック。

【請求項 12】 前記角型電池セルの両側面から突設された係合突出部には、前記膨張抑止板の係合孔部との係合状態を保持するための係合外れ防止装置が設けられている請求項 11 に記載の電池パック。

【請求項 13】 前記 1 対の拘束プレートの少なくとも一方には、前記厚み方向に積層された複数の角型電池セルを弾性的に押圧するためにその角型電池セルに予荷重を付与する押圧装置が設けられている請求項 1 ～ 12 のいずれかに記載の電池パック。

【請求項 14】 前記複数の角型電池セルのいずれかが、前記組電池ケースの下側ケースまたは上側ケースに対して、固定装置により固定されている請求項 6 ～ 13 のいずれかに記載の電池パック。

【請求項 15】 前記各角型電池セルにおける所定の位置にその厚み方向の積層位置を決定するための位置決め部材がそれぞれ設けられており、前記 1 対の拘束プレートの間において隣接する角型電池セルに取り付けられた位置決め部材同士が相互に圧接されるようになっている請求項 1 ～ 13 のいずれかに記載の電池パック。

【請求項 16】 前記連結部材は棒状を成す連結ロッドであり、前記各角型電池セルには、その連結ロッドがそれぞれ挿通する拘束用突出部がそれぞれ設けられており、該各拘束用突出部には、各連結ロッドに嵌合される円筒状の金属製カラーがそれぞれ設けられている請求項 1 ～ 13 のいずれかに記載の電池パック。

【請求項 17】 前記連結部材には、前記拘束プレート間において積層された角型電池セルのいずれかを位置決めして固定する位置決め部材が取り付けられている請求項 1 ～ 16 のいずれかに記載の電池パック。

【請求項 18】 前記隣接する角型電池セルの間には、前記いずれかの連結部材によって固定された膨張抑止プレートが配置されており、該膨張抑止プレートが隣接するいずれか一方の角型電池セルを押圧している請求項 1 ～ 17 のいずれかに記載の電池パック。

【請求項 19】 前記膨張抑止プレートにはスリットが設けられている請求項 18 に記載の電池パック。

【請求項 20】 平板状をした複数の角型電池セルがその厚み方向に積層された組電池を備えた電池パックであって、

前記厚み方向に積層された角型電池セルのうちの両端部を含む一部の角型電池セルを前記組電池を支持する支持部材に固定する第 1 固定装置と、

前記組電池の長手方向に平行なリテーナ部材と、
前記第 1 固定装置により支持部材に固定された角型電池セルに該リテーナ部材を固定する第 2 固定装置と、
該第 2 固定装置によりリテーナ部材が固定された角型電池セルの間に位置する他の角型電池セルと該リテーナ部材との間に介挿されて該他の角型電池セルを前記支持部材に押圧して固定する押圧部材とを、含むことを特徴とする電池パック。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、厚み方向に重ねられた複数の角型電池セルを備えた電池パックに関し、特に、いずれかの角型電池セルの膨張を好適に抑止する技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】電気自動車、ハイブリッド車などに用いられる比較的大容量の電源装置の一種に、平板状をした複数の角型電池セルがその厚み方向に積層された組電池を備えた電池パックが知られている。このような組電池を備えた電池パックは、コンパクト且つ軽量に構成されるので、自動車内の限られた空間内に搭載できる利点がある。上記角型電池セルは、合成樹脂製の薄い中空直方体状の箱体であって、その内部には、二次電池を構成する電解質および電極体をそれぞれ収容するための電槽が複数個配置されている。

【0003】このような複数の電槽を備えた角型電池セルは、合成樹脂製であるために、たとえば電槽内における水素ガス等の発生によって電槽の内圧が所定値以上に上昇すると電槽内の圧力を開放するために設けられた弁が作動させられるようになっているが、何らかの事情によってさらに内圧が上昇すると、合成樹脂製の角型電池セルが特に厚み方向において膨張するおそれがある。また、この角型電池セルでは、過放電反応時、過充電反応時、低温時のガス吸収性能低下時等においても内圧が上昇して、厚み方向に膨張する。

【0004】このために、特開平 9-120809 号公報には、複数の角型電池セルが厚み方向に積層された組電池を、一対のエンドプレートにより挟み込んで、それら 1 対のエンドプレートを、組電池の外側にて角型電池セルの積層方向に沿って配置された各一対の拘束バンドによって相互に結合する構成が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のような従来の構成によれば、一対のエンドプレートを用いて挟むことにより各角型電池セルが押圧されているので、各角型電池セルの膨張はある程度は抑止することができる。しかしながら、1 対のエンドプレート間に多数の角型電池セルが配置されるほど、所定の角型電池セルが膨張した場合に、その膨張による圧力が他の角型電池セルの圧縮弾性変形によって分散的に吸収されることにな

り、その所定の角型電池セルの膨張を抑止することができない可能性があった。

【0006】本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、厚み方向に重ねた状態で配列された角型電池セルの膨張を確実に防止することができる電池パックを提供することにある。本発明の他の目的とするところは、多数の角型電池が組み合わされた組電池を組電池ケース内に確実に取り付けることができ、従って、振動等によって、組電池における角型電池がずれるおそれのない電池パックを提供することにある。本発明のさらに他の目的とするところは、組電池における各角型電池を効率よく確実に冷却することができる電池パックを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明の電池パックの要旨とするところは、平板状をした複数の角型電池セルがその厚み方向に積層された組電池を備えた電池パックであって、上記組電池には、積層方向の両端に位置する角型電池セルにそれぞれ突き当てられた一対の拘束プレートが設けられており、それら拘束プレート間の角型電池セルが押圧されるように、その角型電池セルの両側に配置された長手状の連結部材によって該 1 対の拘束プレートが相互に連結されていることにある。

【0008】

【発明の効果】上記本発明の電池パックによれば、1 対の拘束プレート間の角型電池セルが押圧されるようにすなわち予圧が発生するように、角型電池セルの両側に配置された長手状の連結部材によって 1 対の拘束プレートが相互に連結されていることから、1 対の拘束プレートに挟まれた複数の角型電池セルがその厚み方向に押圧されるので、各角型電池セルの膨張が好適に防止される。また、隣接する角型電池セル相互のずれ等も確実に防止される。

【0009】

【発明の他の態様】ここで、好適には、前記各角型電池セルの相互の対向面には、厚み方向に隣接する他の角型電池セルに対して位置決めを行うための位置決め突部および位置決め凹部がそれぞれ設けられており、その位置決め突部および位置決め凹部はその隣接する角型電池に設けられた位置決め凹部と位置決め凸部と相互に嵌合させられる。このようにすれば、各角型電池セルの厚み方向に直交する方向のずれが好適に防止される。

【0010】また、好適には、前記連結部材は、前記角型電池セルの上側および下側にそれぞれ配置されており、その上側に位置する連結部材による前記 1 対の拘束プレートへの締め付け代は、下側に位置する連結部材による上記 1 対の拘束プレートへの締め付け代よりも大きくされているものである。このようにすれば、組電池において、角型電池セルの積層方向の中央部に位置する角

型電池セルの上側にも確実に圧力が加えられるので、いずれかの角型電池セルが厚み方向に膨張した時にあって、その中央部に位置する角型電池セルが上方へ持ち上がることが好適に防止される。

【0011】また、好適には、前記連結部材は、前記角型電池セルの上側および下側に配置されており、その角型電池セルは、それぞれ、上部の厚さが下部の厚さよりも厚くされているものである。このようにすれば、連結部材に連結された1対の拘束プレートに挟まれることにより各角型電池セルが厚み方向に押圧されたとき、角型電池セルの上部が下部よりも強く挟まれるので、いずれかの角型電池セルが厚み方向に膨張した時にあって、積層方向の中央部に位置する角型電池セルが上方へ持ち上がることが好適に防止される。

【0012】また、好適には、前記1対の拘束プレートは、その幅方向の中央部が前記角型電池セル側とは反対側へ膨出した形状を有するものである。このようにすれば、連結部材により連結された1対の拘束プレート間に挟まれることにより各角型電池セルが厚み方向に押圧されたとき、角型電池セルの幅方向の端部が中央部よりも強く挟まれるので、角型電池セルがその幅方向へずれることが好適に防止される。

【0013】また、好適には、前記組電池は組電池ケース内に収容されたものであり、その組電池ケースは、前記角型電池セルの幅方向に突き出すフランジ部が両側にそれぞれ設けられた下側ケースおよび上側ケースとを備え、組電池の上面および下面との間に十分な空間が形成されるように、その下側ケースのフランジ部と上側ケースのフランジ部とが相互に固定されて一体的に結合されているものである。このようにすれば、積層された角型電池セルから成る組電池が上記下側ケースおよび上側ケースから成る組電池ケース内に収容されることから、その組電池ケース内に十分な空間が形成されるので、各角型電池セルが全体的に効率よく冷却されることができ、因みに、電池パックにおいて、上記組電池が組電池ケース内に収容される場合には、組電池ケース内に十分な空間を形成することができず、その結果、各角型電池セルを全体的に効率よく冷却することができないおそれもあった。

【0014】また、好適には、前記下側ケースと前記角型電池セルの下端面との間および上側ケースと該角型電池セルの上端面との間内には、冷却気体を流通させるための空間がそれぞれ設けられているものである。このようにすれば、組電池ケース内の空間を冷却風の通路として有効に利用することにより、各角型電池を効率よく確実に冷却することができる。

【0015】また、好適には、前記上側ケースと前記1対の拘束プレートの間に拘束されたいずれかの角型電池セルの上面との間に弾性変形可能な弾性部材が介在されている。このようにすれば、角型電池セルの上面が弾

性部材を介して上側ケースにより保持されるので、組電池ケース内に収容された組電池のガタツキが好適に防止される。因みに、組電池と組電池ケースとが確実に固定されていない場合には、ハイブリッド自動車等に積載した際に、自動車の振動等によって、組電池が振動し、いずれかの角型電池セルがずれるおそれもある。組電池において、いずれかの角型電池セルがずれると、組電池を構成する複数の角型電池セルにその厚み方向に荷重を加えることによりそれらの各角型電池セルの膨張を抑止することができなくなるおそれがあったのである。

【0016】また、好適には、上記弾性部材は、たとえば合成ゴム製或いは合成樹脂製の長手円筒状の中空体から構成される。このようにすれば、上側ケースから組電池に対して大きな荷重を加えることなく、組電池の移動を確実に吸収することができるとともに、薄い金属板から成る軽量且つ低剛性の上側ケースを用いることができる。

【0017】また、好適には、前記組電池において厚み方向に積層された角型電池セルの間には中間拘束プレートが介在させられており、その中間拘束プレートは角型電池セルの上側および下側の連結部材によって位置決めされている。このようにすれば、積層された複数の角型電池セル間の適当な個所に中間拘束プレートが配置されるとともにその中間拘束プレートが連結部材に固定されるので、各角型電池セルの膨張がさらに一層確実に抑止される。

【0018】また、好適には、前記厚み方向に積層された複数の角型電池セルのうちの少なくとも一対の角型電池セルの両側面には係合突出部がそれぞれ設けられており、その係合突出部と係合する係合孔部を備えてその各角型電池セルの積層方向の移動不能とする長手状の膨張抑止板が設けられている。このようにすれば、いずれかの角型電池セルの膨張時にあって、膨張抑止板により上記少なくとも一対の角型電池セルの離隔が阻止されるので、それら一対の角型電池セルの間に位置する角型電池セルの膨張が好適に抑制される。

【0019】また、好適には、前記角型電池セルの両側面から突設された係合突出部には、前記膨張抑止板の係合孔部との係合状態を保持するための係合外れ防止装置が設けられている。このようにすれば、係合外れ防止装置によって角型電池セルの係合突出部と膨張抑止板の係合孔部との係合が確保される。

【0020】また、好適には、前記拘束プレートの少なくとも一方には、前記厚み方向に積層された複数の角型電池セルを弾性的に押圧するためにその角型電池セルに予荷重を付与する押圧装置が設けられている。このようにすれば、押圧装置によって予荷重が付与されるので、たとえば拘束プレートがずれたとしても複数の角型電池セルが適切に押圧される。

【0021】また、好適には、前記複数の角型電池セル

10

20

30

40

50

のいずれかが、前記組電池ケースの下側ケースまたは上側ケースに対して固定装置により固定される。このようにすれば、角型電池セルが下側ケースまたは上側ケースに固定されるので、角型電池セルの膨張が一層好適に抑制される。

【0022】また、好適には、前記各角型電池セルの所定位置にその厚み方向の積層位置を決定するための位置決め部材がそれぞれ設けられており、前記1対の拘束プレート間において隣接する角型電池セルに取り付けられた位置決め部材同士が相互に圧接されるようになっている。このようにすれば、角型電池セルは、位置決め部材によってその厚み方向において拘束されているので、所定の角型電池セルの内圧上昇による膨張が抑制される。また、所定の角型電池セルが厚み方向に膨張しても内圧上昇していない他の角型電池セルに過度の圧力が加えられることが防止される。

【0023】また、好適には、前記連結部材は棒状を成す連結ロッドであり、前記各角型電池セルには、その連結ロッドがそれぞれ挿通する拘束用突出部がそれぞれ設けられており、各拘束用突出部には、前記角型電池セルの厚みと同様の長さを有して各連結ロッドに嵌合される円筒状の金属製カラーがそれぞれ設けられている。このようにすれば、角型電池セルは、金属製カラーによってその厚み方向において拘束されているので、所定の角型電池セルの内圧上昇による膨張が抑制される。また、所定の角型電池セルが厚み方向に膨張しても内圧上昇していない他の角型電池セルに過度の圧力が加えられることが防止される。

【0024】また、好適には、前記連結部材には、前記1対の拘束プレート間において積層された角型電池セルいずれかを位置決めして固定する位置決め部材が取り付けられている。このようにすれば、角型電池セルいずれかが連結ロッドに固定されるので、この固定された角型電池セルによって、他の角型電池セルの膨張が抑制される。

【0025】また、好適には、前記隣接する角型電池セルの間には、前記いずれかの連結部材によって固定された膨張抑止プレートが配置されており、その膨張抑止プレートが隣接するいずれか一方の角型電池セルを押圧している。このような膨張抑止プレートが角型電池セルの間に配置されることによって、各角型電池セルの膨張が一層確実に抑止される。

【0026】また、好適には、前記膨張抑止プレートには、その中央部の弾性変形能を高めるためのスリット、たとえば幅方向において並列し且つ高さ方向の中間部が相互に連通させられたスリットが設けられている。このようにすれば、角型電池セルの膨張が収まると、膨張抑止プレートが当初の平板状に確実に復元する利点がある。

【0027】また、好適には、前記平板状をした複数の

10

20

30

40

50

角型電池セルがその厚み方向に積層された組電池を備えた電池パックは、(a) 前記厚み方向に積層された角型電池セルのうちの両端部を含む一部の角型電池セルを前記組電池を支持する支持部材に固定する第1固定装置と、(b) 前記組電池の長手方向に平行なリテーナ部材と、(c) 前記第1固定装置により支持部材に固定された角型電池セルにそのリテーナ部材を固定する第2固定装置と、(d) その第2固定装置によりリテーナ部材が固定された角型電池セルの間に位置する他の角型電池セルとそのリテーナ部材との間に介挿されてその他の角型電池セルを前記支持部材に押圧して固定する押圧部材とを、含むことにある。このようにすれば、厚み方向に積層された角型電池セルのうちの両端部を含む一部の角型電池セルが支持部材に直接固定されるので、拘束プレートを用いなくても角型電池セルの膨張が抑制されるとともに、リテーナ部材に設けられた押圧部材によって角型電池セルが支持部材に押圧されるので、角型電池セルのずれが防止される。また、拘束プレートが不要となったり、組電池を固定するための固定ボルトの締結本数が少なくなるため、組立作業性が高められ、組立コストが低減される。

【0028】

【発明の好適な実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明の電池装置すなわち電池パックの組立構造の一例を示す斜視図である。この電池パックは、扁平な直方体状の平板状をしたプラスチック製であって内部隔壁によって分離されて二次電池を構成する電解質および電極板を収容する複数の電槽をそれぞれ内部に有する角型電池セル11が厚さ方向に複数個一体的に積層された電池モジュールすなわち組電池10と、この組電池10が収容された組電池ケース20とを有している。組電池10は、たとえば後部座席の下側のボデーに設けられた空間内においてその長手方向が車両の幅方向となるように配置される。

【0029】組電池10では、各角型電池セル11が、それぞれが相互に整合状態で、厚さ方向に突き合わされて積層されている。図2に示すように、各角型電池セル11がそれに隣接する他の角型電池セル11と組み合わされる対向面すなわち組合わせ面のうち的一方には、一対の位置決め突部11aが一方の対角線方向に適当な間隔をあけて設けられるとともに、一対の位置決め凹部11bが、他方の対角線方向に適当な間隔をあけて設けられている。また、各角型電池セル11における他方の組合わせ面には、対向する他の角型電池セル11の表面に設けられた各位置決め突部11aおよび位置決め凹部11bがそれぞれ嵌合される一対の位置決め凹部11bおよび位置決め突部11aが、対角線方向に適当な間隔をあけて、それぞれ設けられている。

【0030】従って、一対の角型電池セル11が相互に突き合わされると、一方の角型電池セル11の表面に設

けられた一对の位置決め突部 11a が、他方の角型電池セル 11 の表面に設けられた位置決め凹部 11b に、それぞれ相互に係合される。これにより、相互に突き合わされた一对の角型電池セル 11 同士が、その高さ方向および幅方向において相互に位置決めされて配列姿勢が整合させられる。

【0031】隣接する角型電池セル 11 における両方の側面には、たとえば図 6 に示すように、隣接する角型電池セル 11 の 1 対の側面上部からそれぞれ突設された正端子および負端子から成る 1 対の接続端子 T を電氣的に直列接続するためにその接続端子 T に嵌合されたバスバー 15 の各端部が、ナット 16 によってそれぞれ締めつけられている。これにより、組電池 10 を構成する各角型電池セル 11 が電氣的に直列接続される。

【0032】図 3 は組電池 10 の斜視図、図 4 はその組電池 10 の断面図である。組電池 10 を構成するために積層された各角型電池セル 11 のうちの端部に位置するものには、比較的剛性の高い金属製の拘束プレート 12 がそれぞれ突き当てられている。各拘束プレート 12 は、それが突き当てられる角型電池セル 11 の表面と全面的に密接するようにそれと同様の長方形部分の有しており、その長方形部分の上側縁には、上方に半円形状に突出する一对の上部突出部 12a が幅方向に適当な間隔をあけて設けられており、また、長方形部分の下側縁には、下方に半円形状に突出する一对の下部突出部 12b が、幅方向に適当な間隔をあけて設けられている。各拘束プレート 12 には、それが突き当てられる角型電池セル 11 とは反対方向に延出するフランジ部 12d が全周にわたって設けられている。

【0033】上記 1 対の拘束プレート 12 は、それらの間の角型電池セル 11 が押圧されるようにすなわち予荷重が与えられるように、その角型電池セル 11 の両側に配置された長手状の連結部材によって相互に連結されている。すなわち、組電池 10 の両端部に配置された各拘束プレート 12 の一对の上部突出部 12a は、突き当てられた各角型電池セル 11 の上面から上方にそれぞれ突出した状態になっており、各拘束プレート 12 における相互に対向した各上部突出部 12a 間には、各角型電池セル 11 の積層方向に平行な拘束ロッドすなわち連結ロッド 13 が、それぞれ架け渡されている。各連結ロッド 13 の端部は、各拘束プレート 12 の上部突出部 12a をそれぞれ挿通させられ、その各連結ロッド 13 の端部にナット 14 がそれぞれ螺合されることにより、1 対の拘束プレート 12 が各連結ロッド 13 により連結され、それら 1 対の拘束プレート 12 の間の角型電池セル 11 が所定の予荷重により相互に圧接させられている。また、組電池 10 の両端部に配置された各拘束プレート 12 の一对の下部突出部 12b は、突き当てられた各角型電池セル 11 の下側面から下方にそれぞれ突出した状態になっており、各拘束プレート 12 における相互に対向

した各下部突出部 12b 間にも、角型電池セル 11 の積層方向に沿って、連結ロッド 13 がそれぞれ架設されている。各連結ロッド 13 の端部は、各拘束プレート 12 の下部突出部 12b をそれぞれ挿通しており、各連結ロッド 13 の端部にナット 14 がそれぞれ螺合されている。

【0034】上記 1 対の拘束プレート 12 は、各連結ロッド 13 のそれぞれの端部にナット 14 が締め付けられることによって、相互に接近する方向に移動され、積層状態とされた各角型電池セル 11 を相互に密着するようにその厚み方向に押圧する。これにより、いずれかの角型電池セル 11 の内圧が上昇しても、各角型電池セル 11 内の電槽が膨張することが防止される。

【0035】図 5 は、前記電池パックの横断面を示している。図 1 および図 5 に示すように、組電池 10 が収容される組電池ケース 20 は、1 枚の金属板材からプレス成形された、下側ケース 21 とこの下側ケース 21 に一体的に結合される上側ケース 22 とを有している。下側ケース 21 は、自動車の車体上に載置される底面部 21a を有しており、この底面部 21a の各側縁には、外側上方に向かって若干傾斜した状態で延出した側面部 21b がそれぞれ連続している。各側面部 21b には、外側上方に向かってほぼ水平に延出した下側フランジ部 21c が、それぞれ連続して設けられている。

【0036】上側ケース 22 は、組電池 10 の上部に配置された一对の連結ロッド 13 を覆う水平な上面部 22a と、この上面部 22a の各側縁からそれぞれ下方に向かってほぼ垂直に延出する上側側面部 22b とを有しており、上側側面部 22b から水平に延出する段部 22c がそれぞれ連続して設けられている。各段部 22c には、下方に向かって垂直に延出する側面部 22d がそれぞれ連続して設けられている。そして、各側面部 22d の下側に、外側にむかってほぼ水平に延出する上側フランジ部 22e がそれぞれ連続しており、各上側フランジ部 22e が、下側ケース 21 の各下側フランジ部 21c にそれぞれ組合わせられている。

【0037】上記下側ケース 21 の各下側フランジ部 21c には、複数のボルト貫通孔 21e が、適当な間隔をあけて設けられており、また、上側ケース 22 の各上側フランジ部 22e にも、各下側フランジ部 21c のボルト貫通孔 21e に整合するボルト貫通孔 22f が、それぞれ設けられている。相互に整合した各ボルト貫通孔 21e および 22f には、ボルト 23 がそれぞれ挿入されるようになっている。

【0038】下側ケース 21 は、図 5 に示すように、ハイブリッド自動車における車体たとえばリヤフロアパネルに取り付けられるようになっており、その下側ケース 21 が取り付けられる車体部分には、下側ケース 21 が嵌入する凹部 30 が設けられている。そして、この凹部 30 の各側方には、下側ケース 21 に設けられた下側フ

ランジ部 21c が突き合わされる支持部 32 がそれぞれ設けられており、各支持部 32 には、下側フランジ部 21c を貫通したボルト 23 がそれぞれ貫通して、各ボルト 23 にナット 25 がそれぞれネジ結合されている。

【0039】組電池 10 は、下側ケース 21 の各側面部 21b 上に載置された状態とされ、下側の各連結ロッド 13 が、下側ケース 21 の底面部 21a と、各側面部 21b とによって囲まれた領域内に配置されている。そして、下側ケース 21 上に載置された組電池 10 を覆うように、上側ケース 22 が配置されて、下側ケース 21 の下側フランジ部 21c に上側ケース 22 の上側フランジ部 22e が突き合わされて、相互に突き合わされた下側フランジ部 21c と、上側フランジ部 22e とが、ボルト 23 およびナット 25 によって、車体の支持部 32 と共に一体的に連結される。

【0040】なお、車体の凹部 30 の底面と、下側ケース 21 の底面部 21a との間には、ゴムパッド等の適当な緩衝材を設けるようにしてもよい。

【0041】上側ケース 22 の各段部 22c と、積層状態とされた角型電池セル 11 の上面との間には、角型電池セル 11 の積層方向の全長にわたって延びる長手状の弾性部材 24 がそれぞれ設けられている。各弾性部材 24 は、断面長方形形状をした弾性ゴムによってそれぞれ構成されており、上側ケース 22 の各段部 22c が、それぞれ、弾性部材 24 を介して、全ての角型電池セル 11 の上面を押圧している。従って、全ての角型電池セル 11 は、下側ケース 21 における各側面部 21b によってそれぞれ支持されており、各角型電池セル 11 の荷重は、下側ケース 21 の各側面部 21b を圧縮した状態で、車体の凹部 30 に伝達されている。

【0042】また、全ての角型電池セル 11 の上面を押圧する上側ケース 22 の各段部 22c は、各側面部 22d を介して、上側フランジ部 22e が車体の支持部 32 にボルト 23 によって取り付けられているために、各段部 22c には、各側面部 22d に対する下方への引っ張り力が加わっており、この引っ張り力によって各段部 22c が各角型電池セル 11 を押圧している。

【0043】このように、組電池 10 は、下側ケース 21 に対する圧縮力と上側ケース 22 に対する引っ張り力とに分散した状態で、車体に支持されているために、下側ケース 21 および上側ケース 22 の剛性をそれぞれ低減させることができる。その結果、下側ケース 21 および上側ケース 22 を薄板化および軽量化することができる。すなわち、相互に押圧された角型電池セル 11 は、下側ケース 21 および上側ケース 22 を有する組電池ケース 20 に対して確実に取り付けられることにより、振動等による角型電池セル 11 のずれが防止され、組電池ケース 20 の軽量化等も可能になる。

【0044】下側ケース 21 および上側ケース 22 によって支持された組電池 10 には、上側ケース 22 の段部

22c が、それぞれが断面長方形形状をした一对の弾性部材 24 を介して圧接されており、従って、組電池 10 は、組電池ケース 20 内にて安定的に保持されている。また、各弾性部材 24 は、上下方向に適当な長さを有しており、車体に加わる振動、衝撃等によって、下側ケース 21 に対して上方への大きな圧力が加わった場合にも、その圧力が、各弾性部材 24 にて吸収されるために、組電池 10 の上方への移動量が抑制される。これによっても、組電池ケース 20 の剛性を低く抑制することができ、組電池ケース 20 自体の薄肉化および軽量化が可能になる。また、組電池 10 全体を強く補強する必要もない。

【0045】組電池ケース 20 における下側ケース 21 の下部には、組電池 10 の下方に、底面部 21a と各側面部 21b とによって囲まれた空間が存在しており、この空間が、組電池 10 の各角型電池セル 11 を冷却する冷却風の通路とされている。同様に、上側ケース 22 の上部には、組電池 10 の上方に、上面部 22a と上側側面部 22b とによって囲まれた空間が存在しており、その空間が、組電池 10 の各角型電池セル 11 を冷却するために、冷却風の通路とされている。各角型電池セル 11 間には図示しない僅かな隙間が設けられており、上記 1 対の空間の一方を通して冷却風が導入され且つ他方を通して排出されるようになっている。すなわち、組電池ケース 20 内の空間が冷却風の通路として有効に利用されることにより、各角型電池セル 11 が効率よく確実に冷却されることができる。

【0046】上記の各弾性部材 24 は、断面長方形形状のゴムを全ての角型電池セル 11 の上面に圧接するように、全ての角型電池セル 11 にわたって配置する構成に限らず、例えば、組電池 10 の長手方向中央部に位置する角型電池セル 11 の上面に圧接するように、組電池 10 の長手方向中央部にのみ部分的に配置する構成、あるいは、長手方向の複数箇所に位置する角型電池セル 11 にそれぞれ圧接するように分割して部分的に配置する構成等としてもよい。

【0047】また、各弾性部材 24 は、内部が中空になった断面円形の円筒状或いは管状の合成ゴムにより構成されてもよい。このような円筒状の合成ゴムにより構成された各弾性部材 24 は、加わる荷重が小さい場合には、荷重に比例して圧縮量が増加するように変形するが、加わる荷重が増加した適当な範囲では、圧縮量がほとんど変化しないという荷重-圧縮 (F-S) 特性を有している。従って、車体の振動等によって、組電池ケース 20 に衝撃が加わって、その衝撃によって、一体化された組電池 10 が上方に移動するような場合にも、円筒状をした弾性部材 24 によって、組電池 10 の移動を確実に吸収することができ、上側ケース 22 に対して組電池 10 に大きな荷重が加わるおそれがない。これによっても、上側ケース 22 の剛性等を低下させることができ

る。

【0048】また、上記のような中空体である円筒状の弾性部材24を使用する場合でも、組電池10の全ての角型電池セル11に圧接させる構成に限らず、一部の角型電池セル11に部分的に圧接させる構成としてもよい。

【0049】また、組電池10における各角型電池セル11は、一对の拘束プレート12と上下各一对の連結ロッド13とによって比較的強く押圧されて一体化されているために、組電池ケース20に対して衝撃等が加わることによって各角型電池セル11に衝撃が加わっても、各角型電池セル11が相互にずれるおそれがない。しかも、組電池10において相互に隣接する角型電池セル11は、各表面に設けられた位置決め突部11aおよび位置決め凹部11bが相互に嵌合して位置決めされているために、その幅方向或いは高さ方向に相互にずれることがより一層確実に防止される。その結果、図6に示すように、隣接する角型電池セル11同士を連結するバスバー15が変形したり、バスバー15の各端部を各角型電池セル11の側面に接続するナット16が緩むおそれがない。

【0050】次に、本発明の他の実施例を説明する。なお、以下の説明において前述の実施例と共通する部分には同一の符号を付して説明を省略する。

【0051】組電池10は、図7に示すように、角型電池セル11の上側に配置された一对の連結ロッド13による各拘束プレート12の上部間の締め付け代を、角型電池セル11の下側に配置された一对の連結ロッド13による各拘束プレート12の下部間の締め付け代よりも大きくしてもよい。これにより、組電池10の中央部に位置する角型電池セル11の上部にも確実に圧力が加わり、その中央部に位置する角型電池セル11が上方に持ち上がることが防止される。この場合、各角型電池セル11を、それぞれ上部の厚みを下部の厚みよりも大きくし、角型電池セル11の上側に配置された一对の連結ロッド13による各拘束プレート12の上部間の締め付け代と、角型電池セル11の下側に配置された一对の連結ロッド13による各拘束プレート12の下部間の締め付け代とを同じ量としてもよい。このようにして、各角型電池セル11の上部同士が強く圧接されるようにしてもよい。この場合でも、組電池10の中央部に位置する角型電池セル11の上部にも確実に圧力が加わり、その組電池10の中央部に位置する角型電池セル11が上方にずれることが防止される。

【0052】また、図8に示すように、前記1対の拘束プレート12において角型電池セル11と圧接させられる長方形の面を、幅方向の中央部が角型電池セル11とは反対方向に膨出するように換言すれば幅方向において中央部が凹む凹面となるように、それぞれ湾曲させる構成としてもよい。これにより、積層状態になった各角型

電池セル11に対して略均等に押圧力を加えることができ、各角型電池セル11が組電池10の幅方向にずれることが防止される。

【0053】さらに、図9に示すように、組電池10には、積層状態になった角型電池セル11を複数個（本実施例では12個）ずつに分離する複数（本実施例では3個）の中間拘束プレート17を設けてもよい。各中間拘束プレート17は、組電池10の両端部にそれぞれ設けられた1対の拘束プレート12と同様の形状にそれぞれ構成されており、一对の上部突出部17aおよび一对の下部突出部17bをそれぞれ有している。上記各上部突出部17aおよび下部突出部17bに連結ロッド13がそれぞれ挿通されることにより、その各連結ロッド13に中間拘束プレート17の各上部突出部17aおよび各下部突出部17bがそれぞれ取り付けられている。図10は、上記中間拘束プレート17における上部突出部17aと連結ロッド13との取り付け状態を示す断面図である。各連結ロッド13の中間拘束プレート17が取り付けられる位置には、円筒状をしたネジ部材18がそれぞれ溶接によって予め固定されている。ネジ部材18は、一方の端部にフランジ部18aを備えており、そのフランジ部18aとは反対側の周面にネジ溝が形成されている。そして、そのネジ溝に、ナット部材19が螺合される。

【0054】中間拘束プレート17の上部突出部17aには、連結ロッド13が挿通される貫通孔17cがそれぞれ設けられており、各貫通孔17cには、連結ロッド13が挿通されるとともに、連結ロッド13に取り付けられたネジ部材18が挿通されて、連結ロッド13に取り付けられたネジ部材18のフランジ部18aに、上部突出部17aが当接させられている。このような状態で、ネジ部材18のネジ溝にナット部材19をネジ結合させて、上部突出部17aをネジ部材18のフランジ部18aと、ナット部材19とによって挟み込むことにより、挿通ロッド13に、中間拘束プレート17の上部突出部17aがそれぞれ位置決めされた状態で固定されている。

【0055】中間拘束プレート17の他の上部突出部17a、および各下部突出部17bも同様にして、各連結ロッド13にそれぞれ位置決めされた状態で固定されている。

【0056】この結果、上下各一对の連結ロッド13に、それぞれの中間拘束プレート17の各一对の上部突出部17aおよび下部突出部17bがそれぞれ位置決めされて、各中間拘束プレート17が所定の位置に固定される。これにより、組電池10の各端部に位置する各拘束プレート12と、各拘束プレート12に隣接する中間拘束プレート17との間の領域、および、隣接する中間拘束プレート17の間の領域に、所定個数の角型電池セル11が相互に押圧された状態で独立に拘束される。

【0057】このように構成された組電池10では、拘束プレート12と中間拘束プレート17との間の領域、あるいは隣接する一対の中間拘束プレート17の間の領域に配置されたいずれかの1つの角型電池セル11の電池内圧が上昇し、他の各角型電池セル11の内圧が上昇しないような場合には、その内圧の上昇している角型電池セル11が配置されている領域内の比較的少数の角型電池セル11によって、その角型電池セル11の膨張が抑制されることになる。

【0058】組電池10では、各角型電池セル11の電池残容量がばらつくために、全ての角型電池セル11の内圧が一様に上昇して膨張するものではない。このため、中間拘束プレート17が設けられていない状態でいづれか1つまたは複数の角型電池セル11がその厚み方向に膨張すると、他の膨張していない角型電池セル11の全てに、膨張した角型電池セル11による圧力が均等に加えられて分散吸収されるおそれがあり、それにより、膨張した角型電池セル11の膨張量を抑制する押圧力が低下するおそれがある。しかしながら、前記のように、中間拘束プレート17を設けて、比較的少数の適当な個数の角型電池セル11毎に独立して押圧力を加える構成とすることによって、いづれか1つの角型電池セル11が膨張するような場合にも、中間拘束プレート17にて拘束される比較的少数の角型電池セル11によって、その角型電池セル11の膨張が確実に抑制されることになり、膨張量が許容値を超えることによる電池性能の低下、電槽の破壊等を確実に防止することができる。

【0059】図11は組電池10のさらに他の構成例を示す分解斜視図、図12はその要部を分解して示す斜視図である。上下一対の各連結ロッド13によって連結された一対の拘束プレート12によって相互に押圧された状態になった各角型電池セル11のそれぞれの側面に沿って、各角型電池セル11の膨張を抑制するための1対の膨張抑止板31がそれぞれ配置されている。この膨張抑止板31は、帯板状の鋼板によって形成されており、各角型電池セル11の側面に対向した部分には、上下方向に長孔状をした複数の係合孔部31aが厚み方向に積層された角型電池セル11と同じピッチでそれぞれ打ち抜きによって形成されている。そして、各角型電池セル11のそれぞれの側面には、各係合孔部31aが打ち抜かれた形状に対応する断面形状すなわち長手状の係合突出部11cがそれぞれ設けられている。

【0060】このような組電池10では、積層状態になった全ての角型電池セル11が一対の拘束プレート12と上下一対の各連結ロッド13とによって拘束した状態で、各角型電池セル11の側面に沿って膨張抑止板31がそれぞれ配置され、各角型電池セル11の側面に設けられた係合突出部11cが各膨張抑止板31に設けられた係合孔部31a内に嵌め入れられた状態で係合される。各膨張抑止板31は、各角型電池セル11の係合

突出部11cに各係合孔部31aがそれぞれ係合されていることによって、各角型電池セル11毎にその膨張が膨張抑止板31の引っ張り力によって抑止されるようになっている。

【0061】なお、上記各角型電池セル11に設けられた係合突出部11cと膨張抑止板31に設けられた各係合孔部31aとの相互の係合状態を保持することを目的として、図13に示すように、その係合突出部11cが係合孔部31aから容易に抜け出ることを防止する係合爪部11dを係合突出部11cの長手方向に沿った各側縁部にそれぞれ設け、その係合爪部11dが膨張抑止板31の係合孔部31aの内側に係合するようにしてもよい。上記係合爪部11dは、係合突出部11cが係合孔部31aから外れることを防止するための係合外れ防止装置として機能している。

【0062】図14は膨張抑止板31の他の例を示す組電池10の要部を分解して示す斜視図、図15はその部分の水平断面図である。複数の角型電池セル11が互いに隣接した状態で厚み方向に相互に重ねられた状態で冷却風を流通させるために、各角型電池セル11の側面の間に適当な間隙或いは隙間Sが形成されるようになっており、膨張抑止板31の角型電池セル11の側面に対向する面には、その側面に開口する上記各隙間S内に挿入されるように上下方向のリブ31bが、角型電池セル11の配列間隔でそれぞれ突設されている。このような膨張抑止板31は、たとえばアルミニウムの押し出し成形などにより製造される。

【0063】なお、各膨張抑止板31は、組電池10における全ての角型電池セル11の側面に一体的に係合させる構成に限らず、複数の分割して、複数の領域における複数の角型電池セル11の側面にそれぞれ係合させるようにしてもよい。この場合における複数の膨張抑止板31が係合される角型電池セル11の個数、領域等は、角型電池セル11および膨張抑止板31の強度、経済性等を考慮して設定される。

【0064】図16は本発明の電池パックのさらに他の構成例を示す概略平面図、図17はその要部を分解して示す斜視図、図18はその要部を示す断面図である。この電池パックでは、組電池10は、一対の拘束プレート12およびそれらを連結する上下各一対の連結ロッド13によって各角型電池セル11が相互に圧力を付された状態で一体的に固定されており、また、組電池ケース20の下側ケース21の下側フランジ部21cに設けられた複数の膨張抑止部材32によって、各角型電池セル11が下側ケース21に固定されるようになっている。対をなす各膨張抑止部材32は、組電池10の各側縁部に沿って、適当な間隔をあけた状態でそれぞれ配置されており、一対の膨張抑止部材32が、組電池10における1つの角型電池セル11を固定するようになっている。

【0065】各膨張抑止部材 32 は、図 17 に示すように、合成樹脂製或いは金属製の断面 U 字状の長手状の部材であって、長手方向の一方の側部が下側ケース 21 の下側フランジ部 21c にボルト 33 およびナット 34 によって取り付けられる取付部 32a になっている。また、組電池 10 内における複数の角型電池セル 11 のうちの少なくとも一部のものの各側面の下部には、幅方向の外側に開く断面 U 字状の溝 11e が形成されており、上記膨張抑止部材 32 の他方の端部はその溝 11e 内に

10 嵌め入れられる係合部 32b とされている。この係合部 32b は、溝 11e の底壁の厚みに略相当する分だけ下側ケース 21 の下側フランジ部 21c から適当な間隔をあけて上方に位置する形状とされている。

【0066】そして、下側ケース 21 の下側フランジ部 21c に取り付けられた膨張抑止部材 32 の係合部 32b が、角型電池セル 11 に設けられた溝部 11e 内に係合されて、ボルト 33 およびナット 34 によって、その溝部 11e を下側ケース 21 の下側フランジ部 21c に押し付けた状態で、各膨張抑止部材 32 が固定されている。

【0067】このように、複数対の各膨張抑止部材 32 は、組電池 10 における適当な位置に配置されている角型電池セル 11 の各側面下部に設けられた溝 11e にそれぞれ係合してその角型電池セル 11 を下側ケース 21 の底面部 21a に押し付けることにより、その角型電池セル 11 を固定している。従って、複数対の膨張抑止部材 32 によって固定された角型電池セル 11 の間の領域に配置されている角型電池セル 11 のいずれか、あるいは、一対の膨張抑止部材 32 にて固定された角型電池セル 11 と拘束プレート 12 との間の領域に配置されている

30 角型電池セル 11 のいずれかが膨張しても、その膨張は、その角型電池セル 11 が配置された領域における他の全ての角型電池セル 11 によって、確実に抑止されることになる。上記膨張抑止部材 32 は、角型電池セル 11 を下側ケース 21 に固定する固定装置として機能している。

【0068】なお、複数対の膨張抑止部材 32 にて固定される角型電池セル 11 の個数、配置位置等は、角型電池セル 11 および膨張抑止部材 32 の強度、経済性等を考慮して設定される。

【0069】また、角型電池セル 11 の膨張を抑止するために、図 19 に示す構成としてもよい。この例では、組電池 10 の端部に設けられた 1 対の拘束プレート 12 の少なくとも一方の角型電池セル 11 側には、それら角型電池セル 11 を弾性的に押圧するための膨張抑止プレート 35 が取り付けられている。この膨張抑止プレート 35 は、角型電池セル 11 の組み合わせ面すなわち重ね合わせ面と同様の長方形の底面を有しており、その周縁部の全周或いはその周縁部の一部において側壁部 35a が設けられている。そして、その側壁部 35a の全周

或いはその側壁部 35a の一部には、フランジ部 35b が設けられている。膨張抑止プレート 35 のフランジ部 35b と拘束プレート 12 との間には、弾性を有するシール部材 37 が、全周にわたって介在されている。

【0070】膨張抑止プレート 35 に対向する拘束プレート 12 には、複数の段付ボルト 36 が、左右方向すなわち角型電池セル 11 の幅方向に等しい間隔をあけて設けられている。各段付ボルト 36 は、拘束プレート 12 に対して軸心方向のスライド可能に支持されており、各段付ボルト 36 の先端部が、膨張抑止プレート 35 にそれぞれネジ結合されている。各段付ボルト 36 の膨張抑止プレート 35 と拘束プレート 12 との間には複数個の皿パネ 38 がそれぞれ嵌合されており、各皿パネ 38 によって、膨張抑止プレート 35 は拘束プレート 12 から離隔する方向に弾性的に付勢されている。

【0071】膨張抑止プレート 35 は、角型電池セル 11 を相互に突き当たった状態で積層した場合に、一方の端部に位置する角型電池セル 11 の表面に突き当てされる。そして、一対の拘束プレート 12 によって各角型電池セル 11 を押圧すると、図 20 に示すように、各皿パネ 38 が圧縮されて、膨張抑止プレート 35 は、各皿パネ 38 の弾性力により角型電池セル 11 の表面に圧接される。これにより、膨張抑止プレート 35 と、この膨張抑止プレート 35 の遠方側に位置する拘束プレート 12 との間に配置された各角型電池セル 11 が相互に押圧された状態になる。その結果、いずれかの角型電池セル 11 の内圧が上昇しても、その膨張が膨張抑止プレート 35 によって、確実に防止される。また、角型電池セル 11 が、使用による電池残容量の低下によっても、複数の皿パネ 38 によって付勢されている膨張抑止プレート 35 によって、全ての角型電池セル 11 が押圧された状態が保持され、各角型電池セル 11 の膨張を、長期にわたって安定的に抑止することができる。上記膨張抑止プレート 35、段付ボルト 36、皿パネ 38 などが、角型電池セル 11 を所定の予荷重で常時押圧する押圧装置として機能している。

【0072】図 21 は、一対の拘束プレート 12 にて各角型電池セル 11 が拘束された組電池 10 を、組電池ケース 20 の下側ケース 21 に取り付け他の構成例を示す概略構成図、図 22 はその要部を示す断面図である。本実施例の下側ケース 21 には、底面部 21a の左右の各側縁に沿ってほぼ垂直に側面部 21b が設けられており、各側面部 21b の外側にはほぼ水平な下側フランジ部 21c がそれぞれ連続して設けられている。この水平な下側フランジ部 21c には各角型電池セル 11 の底面の両端部である着座面が載置されるので、電池載置部として機能している。

【0073】組電池 10 の各角型電池セル 11 は、図 22 に示すように、各側面の下部において側方にそれぞれ突出する耳部すなわち脚部 11f がそれぞれ設けられて

おり、各脚部 11 f 内には、埋め込みナット 11 g がたとえばインサート成形あるいは圧入などの手法によって垂直な状態で設けられている。埋め込みナット 11 g は、脚部 11 f の下面から下方に開口している。各脚部 11 f は、下側ケース 21 の各下側フランジ部 21 c 上に載置されている。

【0074】下側ケース 21 の水平な下側フランジ部 21 c には、角型電池セル 11 の各脚部 11 f に設けられた埋め込みナット 11 g に対向する貫通孔がそれぞれ設けられており、各貫通孔および埋め込みナット 11 g 内に、下側フランジ部 21 c の下方からボルト 26 がそれぞれ挿入されて、各埋め込みナット 11 g にネジ結合されている。これにより、組電池 10 は、下側ケース 21 に一体的に固定されている。

【0075】下側ケース 21 に固定された組電池 10 は上側ケース 22 によって覆われており、上側ケース 22 の上側フランジ部 22 e が下側ケース 21 の下側フランジ部 21 c に突き当てられた状態で複数のボルト 23 およびナット 25 によって、上側フランジ部 22 e および下側フランジ部 21 c が一体的に連結される。これにより、上側ケース 22 と下側ケース 21 とが一体的に連結され、組電池 10 が組電池ケース 20 に収容される。

【0076】上側ケース 22 の各側面部 22 d と組電池 10 における各角型電池セル 11 の側面との間には、適当な間隙が形成されており、その間隙内に、角型電池セル 11 の端子 T、バスバー 15、図示しないワイヤーハーネス等が配置されている。そして、その間隙の下方に、各角型電池セル 11 の脚部 11 f が配置されて、その脚部 11 f が、下側ケース 21 の下側フランジ部 21 c に、ボルト 26 によって固定されているために、下側ケース 21 内のスペースをきわめて有効に利用することができる。

【0077】しかも、各角型電池セル 11 の脚部 11 f は、上側ケース 22 における各側面部 22 d の近傍にて、ボルト 26 によって、下側ケース 21 の下側フランジ部 21 c にそれぞれ固定されているために、ボルト 23 およびナット 25 によって下側ケース 21 と一体化された上側ケース 22 の各側面部 22 d によって、下側ケース 21 が補強される。また、これにより、組電池 10 が取り付けられる下側ケース 21 の下側フランジ部 21 c の剛性も高くなっている。

【0078】なお、この場合、上側ケース 22 の段部 22 c と、組電池 10 の各角型電池セル 11 上面との間に設けられる弾性部材 24 は、組電池 10 からの荷重が加えられるおそれがなく、冷却風の通路を形成するためのシールとして機能すればよいために、特に強い弾性力が不要であり、例えば、柔らかいスポンジ等を使用することができる。

【0079】また、組電池 10 を構成する全ての角型電池セル 11 を下側ケース 21 に固定する構成に限らず、

予め選択された数個の角型電池セル 11 をボルト 26 を用いて下側ケース 21 に固定するようにしてもよい。

【0080】さらには、図 23 に示すように、下側ケース 21 および上側ケース 22 の各端部を、各拘束プレート 12 の外形に適合した形状に開口して、各拘束プレート 12 をその開口部内に嵌合させるようにしてもよい。

【0081】さらには、図 24 に示すように、各角型電池セル 11 を、一対の拘束プレート 12 により拘束した状態で、下側ケース 21 の下側フランジ部 21 c に、ボルト 26 によってそれぞれ固定する構成とし、さらには、電池載置部として機能する水平な下側フランジ部 21 c の外側に連続して、車体に対する下側ケース 21 の取り付けのための複数の取付部 21 d を設けるようにしてもよい。各取付部 21 d は、下側フランジ部 21 c の長手方向の適当な個所にそれぞれ設けられており、それぞれが、下側フランジ部 21 c から下方に垂直に屈曲された部分を介して、外側に向かってほぼ水平に延出している。取付部 21 d の中央部には、貫通孔 21 e がそれぞれ設けられている。

【0082】図 25 は上記下側ケース 21 の取付部 21 d の取付状態を示す断面図、図 26 はその要部を示す斜視図である。下側ケース 21 の取り付け部 21 d は、車体の所定位置に、図 27 に詳しく示す連結ブラケット 29 を介して取り付けられるようになっている。連結ブラケット 29 は、下側ケース 21 の底面部 21 a の下方に配置された平板部 29 a と、取付部 21 d を嵌合するように平板部 29 a に連続して設けられた嵌合溝部 29 b とを有している。平板部 29 a は、嵌合溝部 29 b の底面に連続しており、嵌合溝部 29 b よりも幅寸法が大きくなっている。嵌合溝部 29 b の各側面は、下側ケース 21 の側面部 21 b に突き合わされて、側面部 21 b に沿って、外側に直角に屈曲された状態になっている。

【0083】上記嵌合溝部 29 b の底面および平板部 29 a は取付部 21 d の下面および下側ケース 21 の底面部 21 a に溶接によってそれぞれ固定されており、また、取付部 21 d に設けられた貫通孔 21 e と整合状態になった貫通孔 29 c が設けられている。また、下側ケース 21 の取付部 21 d と底面部 21 a との間に位置する嵌合溝部 29 b の底面には、角型電池セル 11 を下側ケース 21 の下側フランジ部 21 c に固定するボルト 26 が通過するように、ボルト通過孔 29 e が設けられている。

【0084】下側ケース 21 は、取付部 21 d に設けられた貫通孔 21 e および連結ブラケット 29 に設けられた貫通孔 29 c を、車体の所定位置に設けられた貫通孔に整合状態で突き合わせて、整合状態になった各貫通孔 21 e および 29 c 内にボルト 23 を挿入してナット 25 を螺合させることによって、車体に取り付けられている。

【0085】このように、下側ケース 21 に設けられた

取付部 21d が、車体に取り付けられており、しかも、取付部 21d と下側ケース 21 の底面部 21a との間で、わたって、連結ブラケット 29 が取り付けられているために、下側ケース 21 の各側面部 21b が相互に接近および離隔するように振動することなく、確実に固定された状態になっている。従って、下側フランジ部 21c 上にそれぞれボルト 26 によって取り付けられた各角型電池セル 11 に対して、上下方向の荷重が加わっても、下側ケース 21 が波打つように変形するおそれなく、各角型電池セル 11 が下側ケース 21 に安定的に保持される。

【0086】 一对の拘束プレート 12 の間において厚み方向に積層される角型電池セル 11 を押圧する場合において、たとえば図 28 に示すように、角型電池セル 11 の上部および下部に U 字状或いはコの字状の金属製の位置決めピース 39 を複数個ずつそれぞれ嵌め付けるようにしてもよい。これら位置決めピース 39 は、角型電池セル 11 の位置決め部材として機能するものであって、角型電池セル 11 の内部に設けられた複数の電槽を分離する隔壁に対応した位置の上部および下部にそれぞれ取り付けられている。位置決めピース 39 は、図 29 ～図 31 に示すように、角型電池セル 11 の上面および下面の厚さ方向に沿って延びる帯板状に構成されており、各端部が角型電池セル 11 の各表面に沿うようにそれぞれ同方向にほぼ直角に屈曲されている。そして、角型電池セル 11 の各表面に沿った上記端部には、円形状の係合孔 39a がそれぞれ設けられている。

【0087】 各位置決めピース 39 が取り付けられる角型電池セル 11 の各表面の下部および上部には、位置決めピース 39 の端部に設けられた係合孔 39a に係合する係合突起部 11h がそれぞれ設けられている。角型電池セル 11 の下部表面に設けられた各係合突起部 11h は、先端面が、上側になるにつれて順次突出するように傾斜した円柱状になっており、また、角型電池セル 11 の上部表面に設けられた各係合突起部 11h も、同様に、先端面が、下側になるにつれて順次突出するように傾斜した円柱状になっている。

【0088】 上記位置決めピース 39 は、厚み方向において互いに隣接する角型電池セル 11 の上部および下部において相互に同じ位置に装着される。このとき、角型電池セル 11 の各上部或いは下部の表面に沿った形状の位置決めピース 39 の各端部は、係合突起部 11h の傾斜した先端面に沿ってスライドして、位置決めピース 39 の各端部に設けられた係合孔 39a 内に係合突起部 11h が嵌合して、位置決めピース 39 の各端部が角型電池セル 11 の各上部或いは下部の表面に固定される。

【0089】 位置決めピース 39 は各角型電池セル 11 の同様の位置にそれぞれ取り付けられるようになっていることから、全ての角型電池セル 11 が一对の拘束プレート 12 間に押圧された状態では、図 32 に示すよう

に、隣接する各角型電池セル 11 の上部に設けられた位置決めピース 39 同士および隣接する各角型電池セル 11 の下部に設けられた位置決めピース 39 同士が、相互に接触し且つ圧接させられる。

【0090】 これにより、拘束プレート 12 間において、角型電池セル 11 の厚み方向に沿って配列された全ての位置決めピース 39 がそれぞれ位置決めされた状態になり、上下一対の位置決めピース 39 が取り付けられた各角型電池セル 11 も、それぞれが位置決めされて固定状態になる。その結果、いずれかの角型電池セル 11 の内圧が上昇して膨張する場合にも、その角型電池セル 11 に隣接して配置された角型電池セル 11 は、位置決め状態で固定されていることによって、内圧が上昇した角型電池セル 11 の膨張が抑制される。また、多くの角型電池セル 11 の内圧が上昇したような場合に、内圧上昇の発生していない角型電池セル 11 に過度の圧力が加わることも防止される。

【0091】 図 33 および図 34 に示す電池パックでは、上記のように各角型電池セル 11 に位置決めピース 39 をそれぞれ設けることなく、各角型電池セル 11 の上面および下面に、各一对の拘束用突出部 11x をそれぞれ設けて、各拘束用突出部 11x に、連結ロッド 13 が挿通させられる。各拘束用突出部 11x は、各連結ロッド 13 が挿通する貫通孔がそれぞれ設けられており、各貫通孔内に、各連結ロッド 13 にそれぞれ嵌合される金属製円筒状のカラー 11z が、それぞれ圧入或いはインサート成形により挿入されている。各カラー 11z は、それぞれ、各角型電池セル 11 の厚さとほぼ同様の長さになっており、隣接する各角型電池セル 11 に設けられたカラー 11z に突き合わされるようになっている。

【0092】 このような各角型電池セル 11 は、図 35 に示すように、厚さ方向に積層された状態で、上下各一对の拘束用突出部 11x 内に挿入された各カラー 11z 内に、上下各一对の連結ロッド 13 がそれぞれが挿入されている。また、前述の実施例と同様に、各連結ロッド 13 の端部は、積層方向の両端にそれぞれ位置する角型電池セル 11 にそれぞれ突き当てられた一对の拘束プレート 12 に、ナット 14 によってそれぞれ固定されている。

【0093】 これにより、各角型電池セル 11 の拘束用突出部 11x にそれぞれ設けられた各金属製のカラー 11z は、角型電池セル 11 の厚み寸法と同等の長さを備えていることから、隣接する角型電池セル 11 の拘束用突出部 11x にそれぞれ設けられた他の金属製のカラー 11z に突き当てられた状態になり、一对の拘束プレート 12 間において、各角型電池セル 11 が、それぞれが位置決めされた状態で固定される。その結果、いずれかの角型電池セル 11 の内圧が上昇して膨張する場合にも、その角型電池セル 11 に隣接して配置された角型電

池セル 11 が、位置決め状態で固定されていることによって、内圧が上昇した角型電池セル 11 の膨張が抑制される。また、多くの角型電池セル 11 の内圧が上昇したような場合に、内圧上昇の発生していない角型電池セル 11 に過度の圧力が加わることも防止される。

【0094】図 36 は、一対の拘束プレート 12 を拘束する上側の一対の連結ロッド 13 を利用して配列方向の所定位置の角型電池セル 11 を拘束する場合の構成例を示す分解斜視図、図 37 はその要部を分解して示す斜視図、図 38 はその要部の断面図である。一対の拘束プレート 12 間において配列された複数の角型電池セル 11 のうちの所定場所に位置する角型電池セル 11 の上面および下面には、位置決めプレート 41 がそれぞれ取り付けられている。

【0095】この位置決めプレート 41 は、角型電池セル 11 の厚さと同様の幅寸法を有し且つ台形に曲成された長手状の金属製帯板であって、角型電池セル 11 の上面および下面に沿ってそれぞれ配置されている。位置決めプレート 41 の両端部には、角型電池セル 11 の幅方向に平行であって下方に向かって開口した嵌合溝部 41a がそれぞれ設けられている。

【0096】角型電池セル 11 の上面には、各嵌合溝部 41a 内に嵌合されるように、それぞれが扁平な直方体状に突出した一対の嵌合突出部 11k (図 37 および 38 参照) が設けられている。位置決めプレート 41 の両端面には、嵌合溝部 41a 内に嵌合した各嵌合突出部 11k の側面に当接可能に設けられた係子片 41b がそれぞれ設けられている。

【0097】位置決めプレート 41 の各嵌合溝部 41a を除く中央部には、各嵌合溝部 41a よりも上方に位置する連結部 41c が設けられている。連結部 41c には、一対の貫通孔 41d が角型電池セル 11 の幅方向に適当な間隔をあけて配置されており、連結部 41c の下面には、各貫通孔 41d に同心の状態でナット 41e がそれぞれ固設されている。

【0098】このような位置決めプレート 41 は、厚み方向に積層された複数の角型電池セル 11 のうちの所定個数おきに配置された複数個 (本実施例では 3 個) の角型電池セル 11 の上面および下面にそれぞれ取り付けられる。

【0099】一対の拘束プレート 12 を拘束する上側および下側 (下側は図示せず) の一対の連結ロッド 13 には、角型電池セル 11 にそれぞれ取り付けられた各位置決めプレート 41 にそれぞれ対向するように、連結プレート 42 が、1 対の連結ロッド 13 間にわたって取り付けられている。各連結プレート 42 の端部は、各連結ロッド 13 の表面に、それぞれアーク溶接によって取り付けられている。各連結プレート 42 は、各位置決めプレート 41 にそれぞれ設けられた各貫通孔 41d にそれぞれ対向する位置に、連結プレート 42 の幅方向すなわち

角型電池セル 11 の厚み方向に長い長孔 42a がそれぞれ設けられている。そして、各長孔 42a 内にボルト 43 をそれぞれ挿入して、位置決めプレート 41 に設けられた各ナット 41e にネジ結合させることにより、両連結ロッド 13 に取り付けられた連結プレート 42 に対して、位置決めプレート 41 が、連結プレート 42 に対する位置を調整された状態で、それぞれ取り付けられて固定される。

【0100】これにより、一対の拘束プレート 12 によって押圧状態になった全ての角型電池セル 11 において、連結ロッド 13 に取り付けられた連結プレート 42 に、角型電池セル 11 に取り付けられた位置決めプレート 41 が位置決めされて固定されるために、この位置決めプレート 41 が取り付けられた角型電池セル 11 は、移動することなく確実に固定される。従って、この角型電池セル 11 によって、他の角型電池セル 11 の膨張を抑制することができる。

【0101】図 39 の斜視部および図 40 の断面図は、角型電池セル 11 の上面に設けられた各嵌合突出部 11k に対して位置決め部材 44 をそれぞれ取り付けて、各位置決め部材 44 を一方の連結ロッド 13 にそれぞれ取り付けるようにした例を示している。位置決め部材 44 は、角型電池セル 11 の上面に設けられた嵌合突出部 11k に嵌合するように下方に向かって開放された嵌合溝部 44a と、この嵌合溝部 44a の上面に設けられた取付部 44b とを有している。

【0102】嵌合溝部 44a は、角型電池セル 11 の上面に沿って設けられている。取付部 44b は、プレス成形などにより金属板から曲成された部材であって、嵌合溝部 44a の上面に沿った部分と連結ロッド 13 に沿った部分とに屈曲して構成されており、その嵌合溝部 44a の上面に沿った部分がアーク溶接によってその嵌合溝部 44a の上面に取り付けられている。各連結ロッド 13 に沿った部分には、各連結ロッド 13 に沿って延びる一対の長孔 44c が、水平方向に適当な間隔をあけて設けられている。

【0103】各連結ロッド 13 には、位置決め部材 44 が取り付けられた角型電池セル 11 に対応した位置に、一対のボルト 45 が、それぞれ取り付けられている。各ボルト 45 は、連結ロッド 13 の軸方向に適当な間隔をあけて、それぞれが各連結ロッド 13 とは直交した水平状態で配置されている。一対のボルト 45 は、連結ロッド 13 の周面にアーク溶接によって固定された取付片 43 によって、連結ロッド 13 の周面に保持されている。

【0104】連結ロッド 13 に固定された一対のボルト 45 は、角型電池セル 11 に取り付けられた位置決め部材 44 における取付部 44b の各長孔 44c 内にそれぞれ挿入されて、位置決め部材 44 が、所定の角型電池セル 11 の嵌合突出部 11k に嵌合されるように調整される。そして、連結ロッド 13 に取り付けられた各ボルト

45にナット46をそれぞれネジ結合させることにより、角型電池セル11に取り付けられた位置決め部材44が、連結ロッド13の所定の位置に固定される。これにより、位置決め部材44に取り付けられた角型電池セル11は、移動しない状態に固定され、その角型電池セル11によって、他の角型電池セル11の膨張が抑止される。

【0105】図41は、対のボルト45を連結ロッド13の両側にて垂直に保持する支持プレート47を連結ロッド13の下部周面にアーク溶接によって取り付けて、支持プレート47の各ボルト45によって位置決め部材48を固定するようにした実施例を示している。

【0106】上記位置決め部材48は、図42および図43に示すように、連結ロッド13の上部周面に嵌合されて、支持プレート47における連結ロッド13の両側に位置する部分に突き合わされるようになっており、また、支持プレート47に突き合わされる部分に、ボルト45が挿入される長孔48aが、連結ロッド13の軸方向に沿った状態で設けられている、位置決め部材48における連結ロッド13の両側に位置する部分には、所定の角型電池セル11の上部に、角型電池セル11を厚さ方向に挟み込む一対の係合片48bがそれぞれ設けられている。

【0107】位置決め部材48は、それぞれ、各連結ロッド13の所定位置に予め取り付けられており、各支持プレート47に支持されたボルト45に、位置決め部材48の長孔48aが、それぞれ挿入される。そして、位置決め部材48の各係合片48bが、角型電池セル11の上部に係合されるように、位置決め部材48が支持プレート47に対して位置決めされて、各ボルト45にナット46がネジ結合されることによって、位置決め部材48が支持プレート47に固定される。これにより、図44および図45に示すように、連結ロッド13に対して固定された支持プレート47に位置決め部材48が固定された状態になり、位置決め部材48によって角型電池セル11が固定される。

【0108】図46および図47は、架設状態で設けられた連結プレート51の中央部に貫通孔51aを一対の連結ロッド13の所定位置に設け、位置決めプレート52を連結プレート51上に取り付けた実施例を示している。位置決めプレート52には、貫通孔51a内に嵌合されるとともに、角型電池セル11の上部に設けられた長孔状の係合突出部11kに嵌合される断面長孔状の係合筒部52aが設けられている。

【0109】連結プレート51には、貫通孔51aを挟んで一対のボルト45が、頭部を下側にして垂直にそれぞれ設けられている。位置決めプレート52には、係合筒部52aの両側に、連結ロッド13に沿った長孔52bがそれぞれ設けられており、各長孔52bに、連結プレート51に設けられた各ボルト45がそれぞれ挿入さ

れる。そして、各長孔52bを挿通した各ボルト45に、ナット46がそれぞれネジ結合されて、図48および図49に示すように、位置決めプレート52が連結プレート51に固定されている。そして、位置決めプレート52の係合筒部52aが、角型電池セル11の上面に設けられた係合突出部11kに嵌合されることによって、角型電池セル11は固定される。

【0110】図50乃至図52は、位置決め部材55を各連結ロッド13に取り付けて、各位置決め部材55によって1つの角型電池セル11を固定するようにした実施例を示している。各位置決め部材55は、連結ロッド13の外周面の上面に嵌合されて連結ロッド13とアーク溶接によって一体化された上側ブラケット55aと、連結ロッド13の外周面の下面に嵌合される下側ブラケット55bとを有している。上側ブラケット55aは、連結ロッド13とは直交する方向に沿った断面上向きコ字状に形成されており、また、下側ブラケット55bは上側ブラケット55aに沿って延びる断面が下向きのコ字状に形成されている。上側ブラケット55aおよび下側ブラケット55bは、それぞれの側部が、連結ロッド13の各側方にて、それぞれ相互に突き合わされており、それぞれの突き合わされた部分同士が、ボルト45およびナット46によってそれぞれ連結されている。

【0111】断面下向きコ字状に形成された下側ブラケット55bにおける下方に突出した中央部は、角型電池セル11の上部に係合されるようになっており、角型電池セル11の上面には、下側ブラケット55bが嵌合された際に、下側ブラケット55bを位置決めする一対の位置決めリブ11m（図51および図52参照）が、角型電池セル11の厚さ方向に沿った状態で、適当な間隔をあけてそれぞれ設けられている。

【0112】このような位置決め部材55は、一本の連結ロッド13に対して、それぞれ、任意の位置に容易に取り付けることができる。そして、各位置決め部材55によって、角型電池セル11の上部がそれぞれ固定される。

【0113】図53乃至図55は、一対の拘束プレート12を一対の連結ロッド13にて拘束した状態で、各拘束プレート12にそれぞれの端部が取り付けられた複数の金属製の拘束バンド53によって全ての角型電池セル11を固定するようにした実施例を示している。各拘束バンド53には、角型電池セル11の上面に対向して下方に突出する断面円形状の嵌合筒部53aが、長手方向に沿ってそれぞれ設けられている。各角型電池セル11の上面には、各拘束バンド53の嵌合筒部53a内に嵌合される短円筒状の嵌合突出部11kがそれぞれ設けられている。各拘束バンド53の端部は、拘束プレート12に突き合わされて、溶接等によって取り付けられている。

【0114】このように、各拘束プレート12間の全て

の角型電池セル 11 は、複数の拘束バンド 53 によって、それぞれ固定されており、いずれかの角型電池セル 11 の内圧が上昇して膨張しようとした場合にも、各角型電池セル 11 が固定されていることによって、角型電池セル 11 の膨張が抑止される。

【0115】各拘束バンド 53 の嵌合筒部 53a は、図 55 に示すように、角型電池セル 11 の嵌合突出部 11k に嵌合した状態で、角型電池セル 11 の上面に突き当てられており、従って、隣接する嵌合筒部 53a の間には、隣接する角型電池セル 11 の上面と拘束バンド 53 の上面との間に空間が形成されており、その空間内を冷却風が通過することによって、各角型電池セル 11 が効率よく冷却される。

【0116】なお、各拘束バンド 53 は、角型電池セル 11 の全てを固定するために、各角型電池セル 11 の上面に対向させて、嵌合筒部 53a を設ける構成であったが、このような構成に限らず、例えば、図 56 に示すように、1 つおきに配置された角型電池セル 11 を固定するように、嵌合筒部 53a を適当な間隔をあけて配置して、各嵌合筒部 53a が嵌合される角型電池セル 11 にのみ、係合突出部 11k をそれぞれ形成するようにしてもよい。

【0117】また、各拘束バンド 53 はこのような構成に限らず、図 57 および図 58 に示すように、各拘束バンド 53 に、長手方向に適当な間隔をあけて、一对の長孔 53b をそれぞれ形成して、一对の長孔 53b にて、一对の角型電池セル 11 を固定する位置決め部材 54 を取り付けようにしてもよい。

【0118】位置決め部材 54 は、相互に隣接する一对の角型電池セル 11 の上部を挟み込む断面が下向きのコの字状に構成されており、その上面から上方へ突き出すように、各長孔 53b 内にそれぞれ挿入される一对のボルト 45 が固定されている。各ボルト 45 は、拘束バンド 53 の対をなす各長孔 53b 内にそれぞれ挿入されて、ナット 46 がそれぞれ螺合されることによって位置決め部材 54 が一对の角型電池セル 11 の上部に嵌合され、両角型電池セル 11 が一体的に固定されるようになっている。

【0119】なお、各位置決め部材 54 は、このように、ボルト 45 およびナット 46 によって、拘束バンド 53 に取り付け構成に限らず、図 59 に示すように、拘束バンド 53 の下面にスポット溶接によって取り付けようにしてもよい。

【0120】さらには、上記のように角型電池セル 11 の上部を固定する上部固定装置に替えて、角型電池セル 11 の下部を、例えば図 60 に示すように、組電池 10 が収容される組電池ケース 20 における下側ケース 21 の底面部 21a に固定するようにしてもよい。底面部 21a には、図 61 に示すように、固定される角型電池セル 11 に対応して、複数の支持部 21m が底面部 21a

の長手方向（角型電池セル 11 の積層方向）に適当な間隔をあけて、その底面部 21a の幅方向の中央部にそれぞれ形成されている。各支持部 21m は、角型電池セル 11 の厚さ方向の中央部が、角型電池セル 11 に載置される平坦な上面になっており、長手方向の各側部がそれぞれ傾斜状態になっている。支持部 21m の上面には、それぞれが長手方向に沿って延びる一对の長孔 21n（図 62 参照）が設けられている。

【0121】各支持部 21m には、図 62 に示すように、位置決め部材 56 がそれぞれ取り付けられている。位置決め部材 56 は、支持部 21m の上部に嵌合される下向きの嵌合溝部 56a と、この嵌合溝部 56a の中央部に上方に突出するように設けられた台部 56b とを有しており、図 63 に示すように、支持部 21m の上面に設けられた各長孔 21n にそれぞれ挿入されるボルト 45 と、各ボルト 45 にネジ結合されるナット 46 とによって、嵌合溝部 56a が支持部 21m に取り付けられている。

【0122】台部 56b の上面には、1 つの角型電池セル 11 が載置されるようになっており、また、台部 56b には、角型電池セル 11 の各表面に沿うように一对の垂直な係合片 56c が、台部 56b の一部を切り起こすことによってそれぞれ形成されている。

【0123】1 つの角型電池セル 11 の下部は、一对の係合片 56c の間に挿入されて、台部 56b 上面に突き当てられる。これにより、角型電池セル 11 が固定される。

【0124】角型電池セル 11 の下部の固定は、このような下部固定装置に限らず、例えば、図 64 に示すように、下側ケース 21 に設けられた各支持部 21m に、位置決め部材 57 を取り付け固定するようにしてもよい。下側ケース 21 に設けられた支持部 21m の上面には、角型電池セル 11 の長手方向に沿った長孔状の開口部 21p が設けられており、位置決め部材 57 は、この開口部 21p に挿入された状態で取り付けられている。

【0125】図 65 は上記位置決め部材 57 を示す斜視図、図 66 は上記位置決め部材 57 の平面図である。位置決め部材 57 は、支持部 21m の開口部 21p 内に挿入される断面長孔状の係合筒部 57a を有している。嵌合筒部 57a は、下側ケース 21 の下方から挿入されるようになっており、位置決め部材 57 の下部には、支持部 21m の下面に突き当てられるフランジ部 57b が設けられている。そして、位置決め部材 57 のフランジ部 57b の両側には、ボルト挿通孔 57c が、それぞれ設けられている。支持部 21m にも、各ボルト挿通孔 57c に突き合わせられるボルト挿通孔がそれぞれ設けられており、位置決め部材 57 のフランジ部 57b が、支持部 21m の下面に突き当てられて、各ボルト挿通孔 57c にボルト 45 がそれぞれ挿入されると、各ボルト 45 にナット 46 がネジ結合される。これにより、位置決め

部材 57 が支持部 21m に取り付けられる。

【0126】図 67 に示すように、角型電池セル 11 の下面には、位置決め部材 57 の係合筒部 57a 内に嵌合される断面長孔状の短円筒状に突出する係合突出部 11k が設けられており、位置決め部材 57 の係合筒部 57a に、上記角型電池セル 11 の係合突出部 11k が嵌合されることによって、その角型電池セル 11 が底面部 21a に固定される。

【0127】また、他の実施例の電池パックにおいて、一対の拘束プレート 12 によって全ての角型電池セル 11 を拘束する際に上側の一対の連結ロッド 13 を使用するとともに、組電池 10 における長手方向の適当な個所に、たとえば図 68 に示すように、上側の一対の連結ロッド 13 および組電池ケース 20 の下側ケース 21 にそれぞれ取り付けられた膨張抑止プレート 62 を配置するようにしてもよい。上記一対の拘束プレート 12 の下側は下側ケース 21 によって相互に連結される。本実施例では、下側ケース 21 は一対の拘束プレート 12 を相互に連結する連結部材としても機能している。

【0128】図 69 は膨張抑止プレート 62 の正面図、図 70 は膨張抑止プレート 62 の底面図、図 71 は膨張抑止プレート 62 の側面図である。この膨張抑止プレート 62 は、角型電池セル 11 の表面と同様の長方形形状をしたプレート本体部 62a を有しており、このプレート本体部 62a の上側縁における中央部には、プレート本体部 62a に対してほぼ垂直に同方向に延出する一対の取付片 62b が、適当な間隔をあけて設けられている。各取付片 62b には貫通孔 62d がそれぞれ設けられている。

【0129】また、プレート本体部 62a の下側縁には、各取付片 62b の延出方向とは反対方向に、ほぼ水平に延出する一対の支持片 62e がそれぞれ設けられている。各支持片 62e にも貫通孔 62f がそれぞれ設けられている。

【0130】プレート本体部 62a には、角型電池セル 11 内の 1 つの電槽に対応する領域に対して 3 本の上下方向スリット部とそれら上下方向スリット部の上下方向の中間部を相互に連結する幅方向スリット部とから成るスリット 62g が、角型電池セル 11 の幅方向において適当な間隔をあけて設けられている。すなわち、スリット 62g は、適当な本数、本実施例では 3 本の上下方向スリット部から成る複数群を有し、それらの各群の上下方向スリット部は、上下方向の中央部同士が相互に連通した状態になっている。

【0131】このような膨張抑止プレート 62 は、組電池 10 における適当な位置に配置された一対の角型電池セル 11 の間に配置されて、各取付片 62b が上側の一対の連結ロッド 13 間に架設状態で設けられた連結プレート 63 に取り付けられるようになっている。連結プレート 63 の各端部は、上側の各連結ロッド 13 にアーク

溶接によってそれぞれ取り付けられており、各取付片 62b に対応した位置に、連結ロッド 13 に沿って延びる長孔 63a がそれぞれ設けられている。そして、連結プレート 63 の長孔 63a と、各取付片 62b の貫通孔 62d 内に挿入された各ボルト 45 にナット 46 がそれぞれネジ結合されることによって、膨張抑止プレート 62 の取付片 62b が、連結プレート 63 にそれぞれ取り付けられている。

【0132】膨張抑止プレート 62 の下部に設けられた各支持片 62e は、組電池ケース 20 における下側ケース 21 の底面部 21a に上方に突出するように設けられた各支持部 21m 上に支持されている。各支持部 21m の上面は、平坦になっており、その中央部に、各連結ロッド 13 の軸方向に沿って延びる長孔 21s がそれぞれ設けられている。膨張抑止プレート 62 の各支持片 62e は、下側ケース 21 の下方から支持部 21m の長孔 21s にそれぞれ挿入される各ボルト 45 に、ナット 46 がそれぞれネジ結合されることによって、各支持部 21m に固定されている。

【0133】このようにして、組電池ケース 20 内の所定位置に固定された膨張抑止プレート 62 は、組電池 10 内で配列された複数個の角型電池セル 11 のうちの所定の場所の角型電池セル 11 の間に配置されて下側ケース 21 の底面部 21a に固定される。この場合、下側の各支持片 62e 上に載置された角型電池セル 11 における下側縁部が、各支持片 62e に近接したプレート本体部 62a の下部にて押圧されるとともに、隣接する他の角型電池セル 11 の上側縁部が、各取付片 62b に近接したプレート本体部 62a の上部にて押圧される。このようにして、膨張抑止プレート 62 にて押圧される角型電池セル 11 は、隣接する他の角型電池セル 11 を押圧することになり、これによって、各角型電池セル 11 の膨張が抑止される。

【0134】また、この膨張抑止プレート 62 は、複数本の上下方向スリット部およびその中間部を相互に連結する幅方向スリット部から成るスリット 62g が設けられていることから膨張抑止プレート 62 の上下方向の中間部の弾性変形能力が高められているため、角型電池セル 11 が膨張した場合にも容易に弾性変形し、角型電池セル 11 が膨張した後にその膨張が収まると、当初の平板状に戻るようになる。また、角型電池セル 11 の表面には、微小な円柱状の多数の突起 11r が設けられているが、各突起部 11r が膨張抑止プレート 62 に突き当てられることによって、膨張抑止プレート 62 による押圧力が角型電池セル 11 に確実に伝達されて、角型電池セル 11 の膨張が確実に防止される。

【0135】また、角型電池セル 11 は、図 72 に示すように、適当な個所を、例えば、3 組の金属製の拘束バンド体 70 によって、一体的に拘束するようにしてもよい。各拘束バンド体 70 は、一対の第 1 拘束バンド 71

および第2拘束バンド72を有しており、一方の第1拘束バンド71は、拘束される全ての角型電池セル11の上面に積層方向に沿って圧接されており、他方の第2拘束バンド72は、拘束される全ての角型電池セル11の底面に積層方向に沿って圧接されるとともに、両側に位置する各角型電池セル11の表面上下方向に沿って圧接されている。そして、第2拘束バンド72の各端部が、両側に位置する各角型電池セル11の上方に突出した状態になっており、それぞれの端部に、第1拘束バンド71の各端部が屈曲された状態でつき合わせられている。そして、図73に示すように、相互に突き合わされた第1拘束バンド71の各端部と第2拘束バンド72の各端部とがそれぞれ各一对のリベットRによって結合され、拘束される全ての角型電池セル11が積層方向において予圧される。各リベットRによって結合された第1拘束バンド71および第2拘束バンド72のそれぞれの端部には、ボルト45を通すための貫通孔hが、それぞれ設けられている。

【0136】このように、第1拘束バンド71および第2拘束バンド72をそれぞれ有する複数の拘束バンド体70によって、適当な個数の角型電池セル11が拘束されることにより、各角型電池セル11の膨張が抑止される。そして、複数の拘束バンド体70にて複数の角型電池セル11が拘束された角型電池セル群同士が、図73に示すように相互に突き合わされて、各角型電池セル群の拘束バンド体70同士が相互に突き合わされて、ボルト45およびナット46によって一体的に結合される。本実施例では、厚み方向に配列された複数の角型電池セル11の端部に位置するものに突き当てられる平板状の第2拘束バンド72が平板状の第1拘束バンド71によって連結されているため、第2拘束バンド72が拘束プレートとして機能し、第1拘束バンド71が連結部材として機能している。

【0137】図74乃至図78は、前記連結ロッド13に替えて、各角型電池セル11から排出されるガスたとえば水素を外部へ導く導管としても機能する連結ロッド73を備えた実施例を示している。図74および図75に示すように、本実施例の組電池10において、角型電池セル11の上面内であって角型電池セル11の幅方向の中央部から偏った位置すなわち組付状態において連結ロッド73の直下とな1位置には、たとえば充電或いは放電に際して図示しない電槽から発生したガスが所定圧力以上となったときに排出させられるガス排出筒74が設けられている。また、この角型電池セル11は、そのガス排出筒74が角型電池セル11の幅方向の中央部から互い違いに位置するように1対の拘束プレート12の間に配列され、連結ロッド73によってそれら1対の拘束プレート12が角型電池セル11を挟圧する方向に締め付けられている。

【0138】上記連結ロッド73は、図76に示すよう

に、全体として円管状を成し、且つその軸心を含む1平面内に位置し且つその軸心に直交するとともに角型電池セル11の厚み方向の配列ピッチの2倍の間隔で互いに平行な直線を中心とする複数の接続筒75を、相互に連通した状態で備えている。そして、上記ガス排出筒74と接続筒75とは、それらに両端部が嵌め付けられたたとえば合成ゴム製の接続ホース76を介して連通させられている。これにより、各角型電池セル11から排出されたガスは、連結ロッド73内に導かれて外部へ排出される。

【0139】図78は、上記連結ロッド73に導かれたガスを外部へ排出する構造を示している。1対の連結ロッド73の端部は連通管77により相互に接続されており、その連通管77には、一方の拘束プレート12を通して外部に連通する排出管78に接続されている。これにより、連結ロッド73内に導かれたガスは連通管77および排出管78を介して外部へ排出される。本実施例によれば、連結ロッド73が角型電池セル11から排出されるガスを導くガス管を兼ねているので、組電池10が収容される組電池ケース20内のスペースが拡大されて冷却性能が高められる。また、部品点数が少なくなるので、電池パックの質量やコストが低減される。

【0140】図79は本発明の他の実施例の電池パックの構成を示す組立図であり、図80はその電池パックの断面図である。本実施例の組電池ケース20は、前述のものと比較して基本構造は共通しているが、やや形状が相違している。また、本実施例の角型電池セル11は、前述のものと基本的には同様であるが、その両側面下部に幅方向に突き出す耳部すなわち脚部80が設けられている点において相違している。

【0141】組電池10を収容する組電池ケース20の下側を構成する下側ケース21は、一枚の金属板材からプレス加工されたものであって、水平な底面部21aと、その底面部21aの両側部からそれに対して略直角に立ち上がる1対の側面部21bと、その1対の側面部21bの上端部から外側へ向かう底面部21aと平行な1対の支持面部すなわちフランジ部21cと、取付穴21dを備えてその1対のフランジ部21cから外側へ向かう程底面部21a側へ向かうように傾斜した取付部21eとから構成されている。また、上記組電池ケース20の上側を構成する上側ケース22は、一枚の金属板材からプレス加工されたものであって、水平な上面部22aと、その上面部22aの両側部から断面L字型の上部側面部22bおよび段部22cを介してその上面部22aに対して略直角に立ち下がる1対の側面部22dと、取付穴22eを備えてその1対の側面部22dの下端部から外側へ向かう程上面部22aから離れる側へ向かうように傾斜した取付部22fとから構成されている。電池モジュールケース20の下部および上部を構成する下側ケース21および上側ケース22は、組電池10の長

手方向に平行な折れ線を境にして一枚の金属板材からプレス加工によって曲成されたものであり、幅方向の両端部に位置する取付部21eおよび22fが取付穴21dおよび取付穴22eを通した固定ねじ23によって相互に一体的に固定されるようになっている。

【0142】1対の拘束プレート12間で厚み方向に積層された複数個の角型電池セル11は、たとえばニッケル水素電池などの二次電池を構成するための電解質および電極をそれぞれ収容した複数個たとえば6個の電槽を内部に備えた樹脂製の扁平な箱体であって、正端子および負端子から成る1対の接続端子Tを側面の上部に備えるとともに、その長手方向（幅方向）すなわち図5の左右方向が車両の前後方向となるように配置されている。また、上記角型電池セル11は、その側面の下部から幅方向（長手方向）に突き出す耳部すなわち脚部80を備えている。前述と同様に、その厚み方向において相互に重ね合わせられた状態で角型電池セル11の上下にそれぞれ設けられた2対の連結ロッド13によって互いに接近する方向に締めつけられる1対の拘束プレート12により互いに密着するように押圧されている。

【0143】図80および図81に詳しく示すように、上記角型電池セル11の重ね合わせ面すなわち対向面には、複数個（本実施例では3個）の環状の位置決め突起81aと複数個（本実施例では3個）の円柱状の位置決め突起81bとが高さ方向の中央部を通る水平方向の直線に沿って一列に配設されている。これら位置決め突起81aおよび81bは角型電池セル11内の電槽の中央部に対応して位置させられている。また、上記位置決め突起81aおよび位置決め突起81bは、角型電池セル11が隣接させられたときに相互に嵌合するように、相対向するように配置されている。図82および図83に示すように、嵌合状態にある上記位置決め突起81aと位置決め突起81bとの間の嵌合は所謂遊び嵌合となるように、位置決め突起81aの内径が位置決め突起81bの外径よりも大きく形成されており、位置決め突起81aの内周面と位置決め突起81bの外周面との間に所定のあそび（隙間）が形成されるようになっている。このあそびは、角型電池セル11の間の熱膨張による相対移動、特に角型電池セル11の幅方向の相対移動を吸収して、バスバー15により拘束された接続端子Tとそれが埋設された角型電池セル11の間に機械的な無理を発生させて接続端子Tを損なわないようにするためのものである。

【0144】図84に示すように、接続端子Tは、その基部端面の中央部が角型電池セル11の側面の合成樹脂製の壁を挟んで位置させられた円板状の端子固定部材Taの端面中央部に対してたとえばスポット溶接によって相互に固定されることにより角型電池セル11の側面に固定されており、機械的に過大な外力が加えられるとそのスポット溶接が破壊されるおそれがある。したがっ

て、上記のように角型電池セル11の間の熱膨張による相対移動があっても、位置決め突起81aと位置決め突起81bとの嵌合によってその相対移動が制限されるので、接続端子Tに機械的な無理が加えられることに起因する不都合、たとえば接続端子T部分において接続端子Tの端面と角型電池セル11の側面との間および端子固定部材Taの端面と角型電池セル11の内壁面との間で挟圧されているリング79により維持されていたシール性能の低下や破壊などが好適に防止される。

【0145】各角型電池セル11の下側の端面すなわち下端部82の長手方向の両端部に位置する1対の着座面82aが水平な1対のフランジ部21c上に着座させられた状態で各角型電池セル11が下側ケース21に固定されることにより、各電池セル11間の僅かな隙間を通過させて冷却するための空気を導入させる気体流入路83が各角型電池セル11の下端面82と下側ケース21の底面部21aとの間に形成されている。厚み方向に配列された複数の角型電池セル11の内の一部たとえば配列方向に数個おきの脚部80は、図85および図86に示すように、たとえば圧入やインサート成形により上記着座面82aに埋設された有底円筒状のナット84に固定ねじ85および段付ねじ86がフランジ部21cに設けられた穴87を通して螺合されることにより、下側ケース21に固定されている。

【0146】上記下側ケース21に固定された角型電池セル11の1対の脚部80のうちの一方は図85に示すように固定ねじ85で固定され、他方の脚部80は図86に示すように段付ねじ86により固定されている。図86に示すように、この段付ねじ86は、頭部86aと雄ねじ部86bとの間に雄ねじ部86bよりも大径の円柱部86cを備えており、その円柱部86cがナット84に当接するまで締めつけられる。この段付ねじ86の締着状態では、頭部86aは下側ケース21のフランジ部21cに密着せず、円柱部86cの外周面とそれが嵌め入れられた穴87の内周面との間にたとえば1乃至2mm程度の所定の隙間Aが形成される。この隙間Aは、角型電池セル11の熱膨張による不具合を防止するためにその熱膨張を吸収するためのものである。

【0147】図87は、角型電池セル11の側面上部に固設された接続端子Tを電氣的に接続するバスバー15の他の例を示している。本実施例のバスバー15は、金属板材からプレスなどによって一体的に曲成されたものであって、ナット16によって締めつけられるために平坦な形状とされた1対の端部15aと、それら両端部15aの間においてU字状に曲げられたU字状部15bとを備えている。このU字状部15bは弾性変形が容易であるために上記1対の端部15aの間の相対変形が比較的容易に許容される。このため、接続端子T部分のシール性能の低下や接続端子Tの破壊などが好適に防止される。

【0148】図88および図90は、1対の拘束プレート12間において厚み方向に積層された複数の角型電池セル11が、当初の押圧状態から高温クリープによって相互間に隙間が発生する場合に対応した構成を示している。角型電池セル11の組み合わせ面の上部のうち、角型電池セル11の幅方向の中央部から偏った位置には円筒状の弾性部材88が取り付けられている。この弾性部材88は、円筒状を成し、たとえば図90に詳しく示すように、組み合わせ面から突設された弾性部材88よりも短い円柱状突起89に嵌めつけられている。これにより、弾性部材88は、その軸心方向の長さ寸法から上記円柱状突起89の長さ（高さ）寸法を差し引いた寸法だけ圧縮可能とされている。また、上記弾性部材88は、隣接する角型電池セル11の組み合わせ面において互いに対向しないように1か所だけに設けられている。厚み方向に積層された複数の角型電池セル11が1対の拘束プレート12間によって押圧状態で拘束されると、上記弾性部材88が円柱状突起89の高さまで弾性変形させられる。高温クリープにより角型電池セル11が塑性変形させられて角型電池セル11の間に隙間が発生しても、上記弾性部材88の弾性復帰力によって押圧状態が保持されるので、角型電池セル11のものがたつきが防止される。

【0149】図91は、角型電池セル11をその両側面から幅方向に突き出した脚部80を利用して固定する構造を示している。本実施例では、上記脚部80の外形状と同様の内壁面形状を有する長手状のレール90が押し出し成形或いはプレス成形を用いて用意されるとともに組電池10と同様の長さに予め切断され、厚み方向に密接状態で配列された複数の角型電池セル11の脚部80をそのレール90の内側に嵌め入れた状態で下側ケース21にたとえば固定ねじ85により角型電池セル11と共に固定されている。本実施例によれば、たとえば高温クリープによって角型電池セル11の間に隙間が発生した場合でも、角型電池セル11の上部がその積層方向すなわち車幅方向に揺れることが防止される。

【0150】図92乃至図95に示す実施例は、組電池10を構成するために厚み方向に重ねられた各角型電池セル11のうちの一部を、他の電池セル11を固定するための固定部材或いは構造部材の一部として利用するものである。すなわち、厚み方向に配列された各角型電池セル11のうちの両端に位置する1対の角型電池セル11aおよびそれら1対の角型電池セル11aの間において所定個数分本実施例では8個分隔壁を有する角型電池セル11aの着座面82aと脚部80の上面92とには、有円筒状のナット84と97がそれぞれ埋設されており、固定ボルト85が下側ケース21の穴87を通して着座面82aに埋設されたナット84に螺合されることにより、上記角型電池セル11aが下側ケース21に固定されている。また、図93に示すように金属板材からプレ

ス成形された長手状部材であって断面U字状の本体93と、その本体93の一面に貼着された合成ゴムなどから成る弾性シート94と、本体93において角型電池セル11aの位置に対応するように所定の間隔に形成された取付穴95とを備えたリテーナ96が用いられる。このリテーナ96は、図92に示すように脚部80の上面92に載置され、固定ボルト98が上記取付穴95を通して脚部80の上面92に埋設されたナット97に螺合されることにより、図94に示すように角型電池セル11aの脚部80の上面92に固定される。同時に、図95に示すように、角型電池セル11aの間に位置する角型電池セル11の脚部80の上面92がリテーナ96によって押圧されることにより、下側ケース21に固定される。図95の矢印に示すように、リテーナ96から脚部80の上面92に対して垂直に付与された押圧力Fは、角型電池セル11の幅方向すなわち車両の前後方向の成分F₁と角型電池セル11の下方に向かう方向すなわち下側ケース21に向かう方向成分F₂とを有しているため、それらの方向成分の振動や動きが抑止される。

【0151】本実施例の組電池10によれば、組電池10を固定するための固定ボルト85の締結本数が少なくなるため、組立作業性が高められ、組立コストが低減される。また、本実施例では、厚み方向に配列された各角型電池セル11a、11を挟圧するための1対の拘束プレート12やそれらを連結する連結ロッド13が不要となる。しかし、そのような拘束プレート12や連結ロッド13が本実施例の組電池10に設けられてもよい。

【0152】以上、本発明の一実施例を図面に基づいて説明したが、本発明はその他の態様においても適用される。

【0153】たとえば、前述の実施例において、角型電池セル11は下側ケース21に固定されていたが、上側ケース22に固定されるようにしてもよい。

【0154】なお、上述したのはあくまでも本発明の一実施例であり、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更が加えられ得るものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の電池パックの構成を説明するために分解して示す斜視図である。

【図2】図1の電池パックに用いられている組電池を構成する角型電池セルのうちの互いに隣接する1対の角型電池セルを離して示す斜視図である。

【図3】図1の電池パックに用いられている組電池を示す斜視図である。

【図4】図1の組電池の構成を示す側面視断面図である。

【図5】図1の電池パックの横断面図である。

【図6】図1の電池パック内の組電池の要部の斜視図である。

【図7】本発明の他の実施例における組電池の要部を示

す側面視断面図であって、図 4 に相当する図である。

【図 8】本発明の他の実施例における組電池の要部を示す平面図である。

【図 9】本発明の他の実施例における組電池の要部を示す例を示す側面視断面図である。

【図 10】図 9 の実施例の組電池における連結ロッドと中間拘束プレートとの間の結合構造を説明する要部断面図である。

【図 11】本発明の他の実施例における組電池において角型電池セルを拘束する構成を説明するために一部を分解して示す斜視図である。

【図 12】図 11 の実施例の要部を拡大して示す分解斜視図である。

【図 13】本発明の他の実施例における組電池において角型電池セルを拘束する構成を説明する要部断面図である。

【図 14】本発明の他の実施例における組電池において角型電池セルを拘束する構成の要部を説明するために一部を分解して示す斜視図である。

【図 15】図 14 の実施例の要部を示す断面図である。

【図 16】本発明の実施例の電池パックを概略示す平面図である。

【図 17】図 16 の実施例の電池パックの要部を分解して説明する斜視図である。

【図 18】図 16 の実施例の電池パックの要部を示す断面図である。

【図 19】本発明の他の実施例の組電池における要部を示す平面図である。

【図 20】図 19 の実施例の組電池において膨張抑止プレートの作動を説明する図である。

【図 21】本発明の他の実施例の電池パックを示す横断面図である。

【図 22】図 21 の実施例の要部を拡大して説明する断面図である。

【図 23】本発明の他の実施例の電池パックの端部を示す斜視図である。

【図 24】本発明の他の実施例の電池パックにおいて下側ケースの要部を示す斜視図である。

【図 25】図 24 の実施例における下側ケースの取付構造を拡大して示す断面図である。

【図 26】図 24 の実施例における下側ケースの取付構造を拡大して示す斜視図である。

【図 27】図 24 の実施例において下側ケースの取付に用いられる連結ブラケットを示す平面図である。

【図 28】本発明の他の実施例の電池パックに使用される角型電池セルを示す斜視図である。

【図 29】図 28 の角型電池セルの要部を拡大して示す斜視図である。

【図 30】図 28 の角型電池セルと位置決めピースとを分解して示す図である。

【図 31】図 28 の角型電池セルと位置決めピースとの装着構造を拡大して示す斜視図である。

【図 32】図 28 の角型電池セルを用いて組み立てた組電池の構成を示す側面視の断面図である。

【図 33】本発明の他の実施例における電池パックに用いられた角型電池セルを示す斜視図である。

【図 34】図 33 の角型電池セルの要部を拡大して示す斜視図である。

【図 35】図 33 の角型電池セルを用いて組み立てた組電池の構成を示す側面視の断面図である。

【図 36】本発明の他の実施例の電池パックの構成を説明するために組電池を分解して示す斜視図である。

【図 37】図 36 の角型電池セルを固定するための要部構成を拡大して示す斜視図である。

【図 38】図 36 の角型電池セルを固定するための要部構成を拡大して示す断面図である。

【図 39】本発明の他の実施例の組電池において角型電池セルを固定するための要部構成を拡大し且つ分解して示す斜視図である。

【図 40】図 39 の角型電池セルを固定するための要部構成を拡大して示す断面図である。

【図 41】本発明の他の実施例の電池パックの構成を説明するために組電池を分解して示す斜視図である。

【図 42】図 41 の角型電池セルを固定するための要部構成を分解して示す斜視図である。

【図 43】図 41 の角型電池セルを固定するための要部構成を分解して示す断面図である。

【図 44】図 41 の角型電池セルを固定するための要部構成を示す断面図である。

【図 45】図 41 の角型電池セルを固定するための要部構成を示す側面図である。

【図 46】本発明の他の実施例の電池パックの構成を説明するために組電池を分解して示す斜視図である。

【図 47】図 46 の角型電池セルを固定するための要部構成を分解して示す斜視図である。

【図 48】図 46 の角型電池セルを固定するための要部構成を示す縦断面図である。

【図 49】図 46 の角型電池セルを固定するための要部構成を示す横断面図である。

【図 50】本発明の他の実施例の電池パックにおいて、角型電池セルを固定するための要部構成を分解して示す斜視図である。

【図 51】図 50 の角型電池セルを固定するための要部構成を示す横断面図である。

【図 52】図 50 の角型電池セルを固定するための要部構成を示す側面図である。

【図 53】本発明の他の実施例の電池パックにおいて、組電池の構成を示す斜視図である。

【図 54】図 53 の角型電池セルを固定するための要部構成を示す斜視図である。

【図 55】図 53 の角型電池セルを固定するための要部構成を示す縦断面図である。

【図 56】本発明の他の実施例において角型電池セルを固定するための要部構成を示す縦断面図であって、図 55 に相当する図である。

【図 57】本発明の他の実施例の電池パックにおいて、角型電池セルを固定するための要部構成を示す斜視図である。

【図 58】図 57 の角型電池セルを固定するための要部構成を示す側面図である。

【図 59】図 57 の角型電池セルを固定するために用いられる拘束バンドの他の例を示す斜視図である。

【図 60】本発明の他の実施例の電池パックにおいて、角型電池セルの下部を固定するための要部構成を示す縦断面図である。

【図 61】図 60 の電池パックにおける組電池ケースの下側ケースを示す斜視図である。

【図 62】図 60 の電池パックにおける角型電池セルの下部を固定するための要部構成を分解して示す斜視図である。

【図 63】図 60 の角型電池セルの下部を固定するために用いられる位置決め部材を下側ケースに固定する固定構造の要部を示す断面図である。

【図 64】本発明の他の実施例の電池パックにおいて角型電池セルの下部を固定する構成の要部を説明する断面図である。

【図 65】図 64 の実施例において角型電池セルを固定するために用いられる位置決め部材を示す斜視図である。

【図 66】図 64 の位置決め部材を示す平面図である。

【図 67】図 64 の実施例において、位置決め部材にて固定される角型電池セルの下面を示す斜視図である。

【図 68】本発明の他の実施例の電池パックにおいて、厚み方向に積層された角型電池セルの膨張を抑制する要部構成を分解して示す斜視図である。

【図 69】図 68 の電池パックの横断面図である。

【図 70】図 68 の電池パックにおいて、膨張抑制プレートおよびそれに隣接する角型電池パックを示す底面図である。

【図 71】図 68 の電池パックにおいて、膨張抑制プレートの側面を示す図である。

【図 72】本発明の他の実施例の電池パックにおいて、組電池の構成を示す斜視図である。

【図 73】図 72 の実施例の組電池において、拘束バンドの結合構造を示す斜視図である。

【図 74】本発明の他の実施例の電池パックにおいて、組電池の構成を示す一部を切り欠いた平面図である。

【図 75】図 74 の実施例において、厚み方向に配列された角型電池セルの構成を説明する斜視図である。

【図 76】図 74 の実施例において、厚み方向に配列さ

れた角型電池セルの両端部に当接させられた 1 対の拘束プレートを連結する連結ロッドの構成を説明する斜視図である。

【図 77】図 74 の実施例において、角型電池セルのガス排出筒と連結ロッドの接続筒とが接続ホースを介して接続された状態を示す図である。

【図 78】連結ロッドの端部に接続された連通管および排出管を示す斜視図である。

【図 79】本発明の他の実施例の電池パックの構成を分解して示す斜視図である。

【図 80】図 79 の電池パックの横断面図である。

【図 81】図 79 の電池パックに用いられた角型電池セルを互いに離して示す平面図である。

【図 82】図 79 の 1 対の角型電池セルの組み合わせ面にそれぞれ設けられた 1 対の位置決め突起の嵌合状態を拡大して示すためにその位置決め突起の軸心を含む面を表した断面図である。

【図 83】図 79 の 1 対の角型電池セルの組み合わせ面にそれぞれ設けられた 1 対の位置決め突起の嵌合状態を拡大して示すためにその位置決め突起の軸心に直交する面を表した断面図である。

【図 84】図 79 の角型電池セルの側面上部に設けられた接続端子の構造を拡大して示す断面図である。

【図 85】図 79 の角型電池セルの幅方向の一端部が下ケースに固定された固定構造を拡大して示す一部を切り欠いた図である。

【図 86】図 79 の角型電池セルの幅方向の他端部が下ケースに固定された固定構造を拡大して示す一部を切り欠いた図である。

【図 87】本発明の他の実施例の電池パックにおいて、厚み方向に積層された角型電池セルに設けられた接続端子の接続構造を示す斜視図である。

【図 88】本発明の他の実施例の電池パックに用いられた角型電池セルを示す斜視図である。

【図 89】図 88 の実施例において、厚み方向に積層された角型電池パックを離して示す平面図である。

【図 90】図 88 の実施例において、角型電池パックの組み合わせ面の上部に設けられた弾性部材の取付構造を示す図である。

【図 91】本発明の他の実施例の電池パックにおいて、角型電池セルの固定構造を説明する一部を切り欠いた図である。

【図 92】本発明の他の実施例の電池パックにおいて、厚み方向に積層された角型電池セルの一部を他のものを固定するために利用する固定構造を説明する斜視図である。

【図 93】図 92 に用いられるリテーナの構成を説明する斜視図である。

【図 94】図 92 に用いられる角型電池セルのうち固定ボルトによって固定される角型電池セルの固定構造、お

よびリテーナの固定構造を示す図である。

【図 95】図 92 に用いられる角型電池セルのうちリテーナによって固定される角型電池セルの固定構造を示す図である。

【符号の説明】

10：組電池
 11：角型電池セル
 11c：係合突出部（位置決め用突出部）
 11d：係合爪部（係合外れ防止装置）
 11x：拘束用突出部
 11z：カラー
 12：拘束プレート
 13：連結ロッド（連結部材）
 17：中間拘束プレート
 18：ネジ部材
 20：電池ケース
 21：下側ケース（支持部材）
 21a：底面部
 21b：側面部
 21c：フランジ部
 21d：取付部
 22：上側ケース
 22a：上面部
 22b：上部側面部
 22c：段部
 22d：側面部
 22e：フランジ部
 24：弾性部材

29：連結ブラケット

31：膨張抑止板（拘束部材）

32：膨張抑止部材（固定装置）

35：膨張抑止プレート、36：段付ボルト、38：皿バネ（押圧装置）

37：シール部材

39：位置決めピース（位置決め部材）

41：位置決めプレート

42：連結プレート

10 44：位置決め部材

47：支持プレート

48：位置決め部材

51：連結プレート

52：位置決めプレート

53：拘束バンド

54：位置決め部材

55：位置決め部材

56：位置決め部材

57：位置決め部材

20 62：膨張抑止プレート（拘束部材）

62g：スリット

63：連結プレート

71：第1拘束バンド（連結部材）

72：第2拘束バンド（拘束プレート）

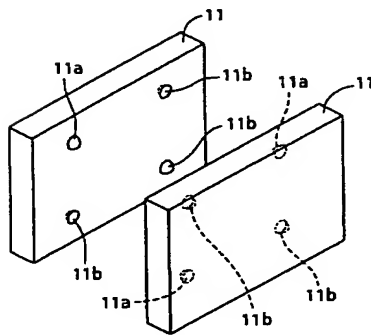
84：ナット、85：固定ボルト（第1固定装置）

94：弾性シート（押圧部材）

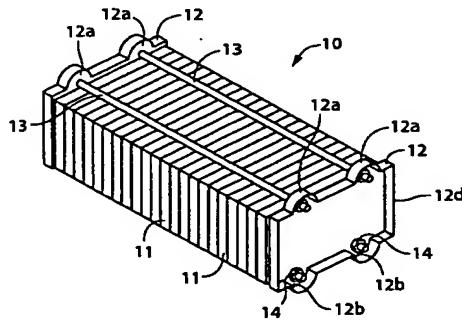
96：リテーナ（リテーナ部材）

97：ナット、98：固定ボルト（第2固定装置）

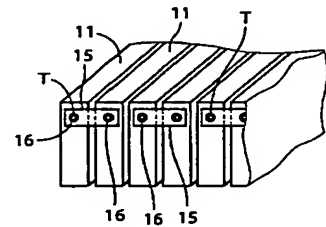
【図 2】



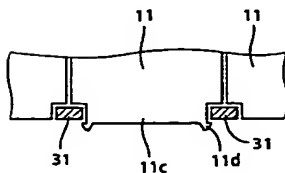
【図 3】



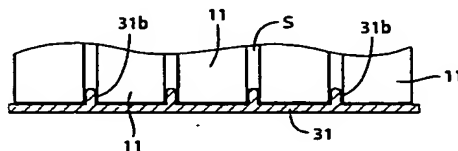
【図 6】



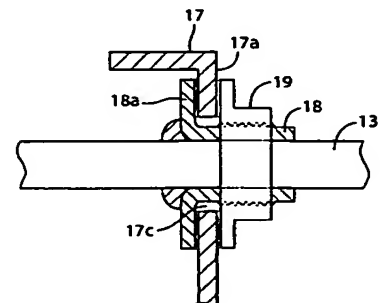
【図 13】



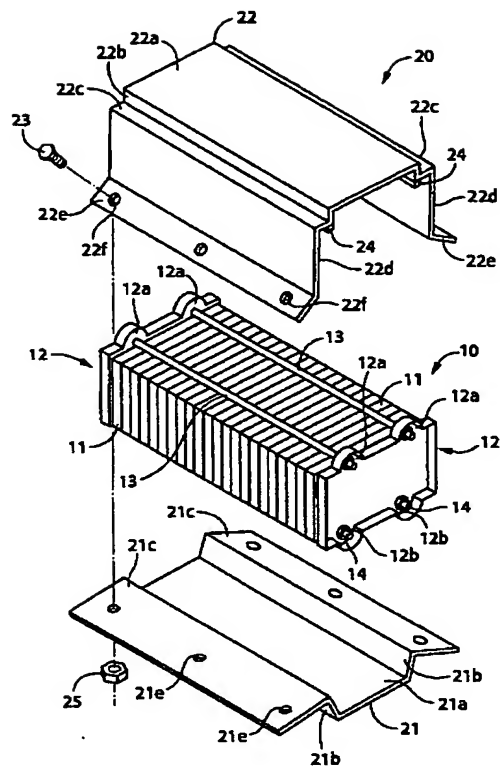
【図 15】



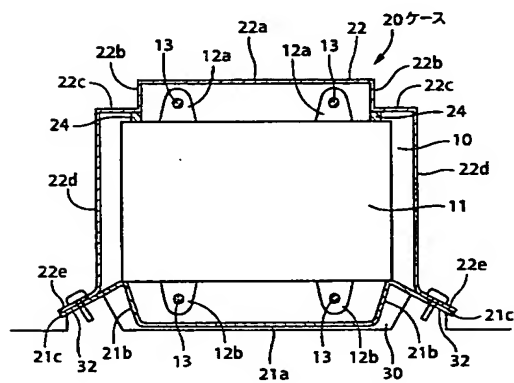
【図 10】



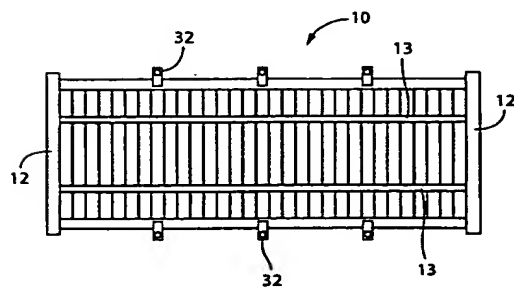
【図 1】



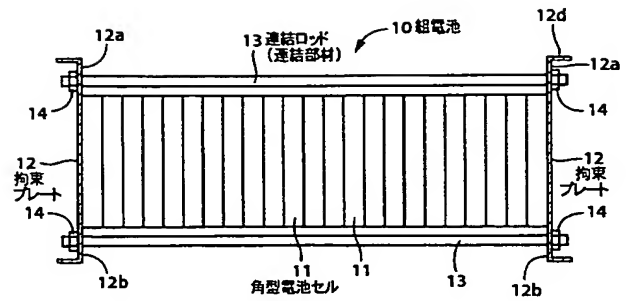
【図 5】



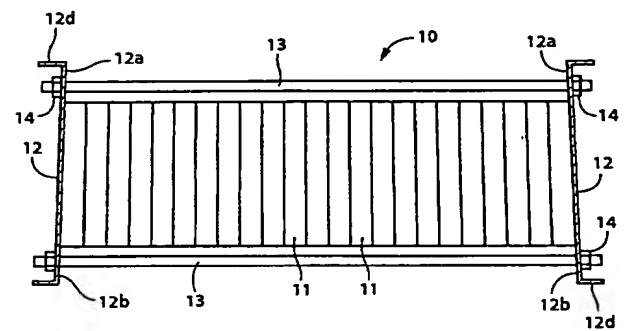
【図 16】



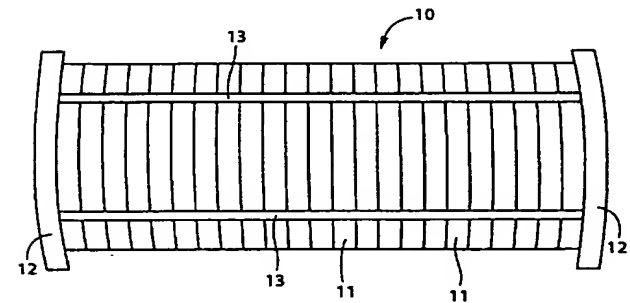
【図 4】



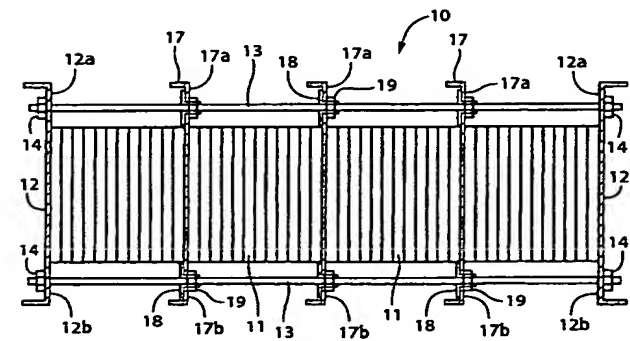
【図 7】



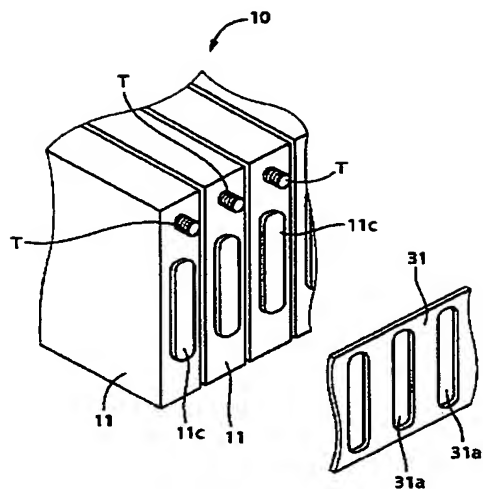
【図 8】



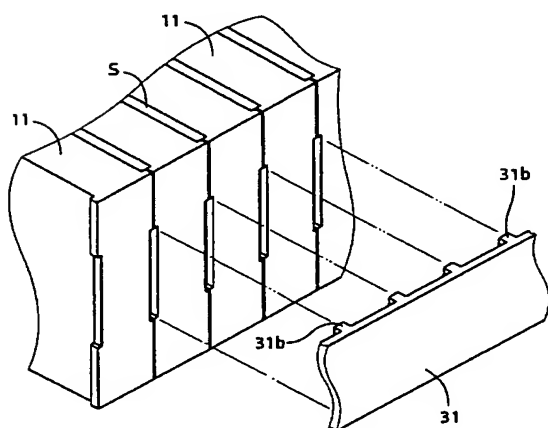
【図 9】



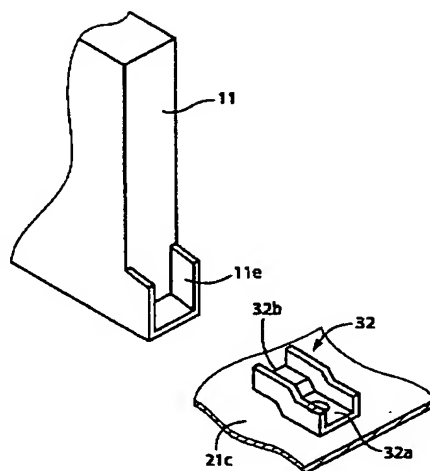
【图 12】



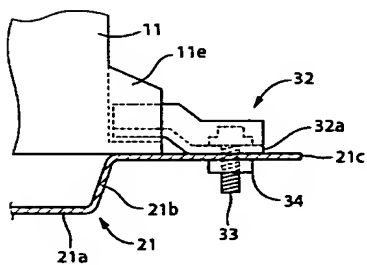
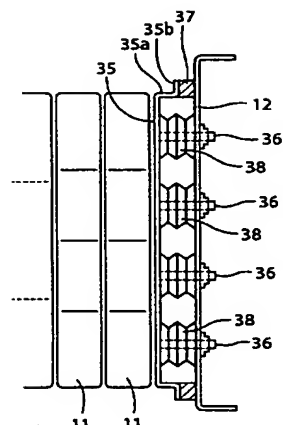
【图 14】



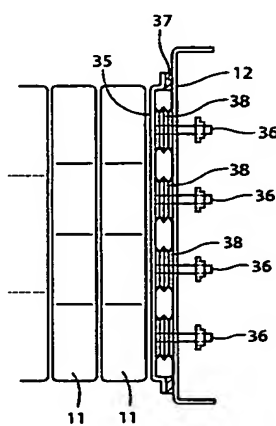
【図 18】



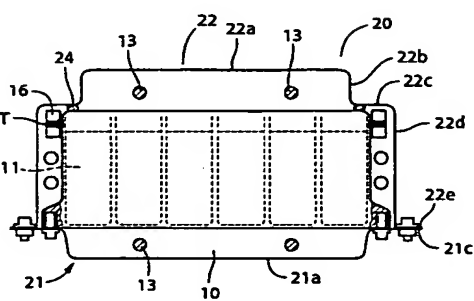
【图 19】



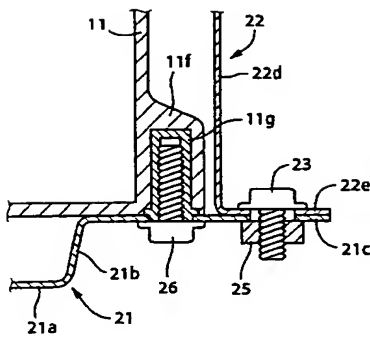
【図 20】



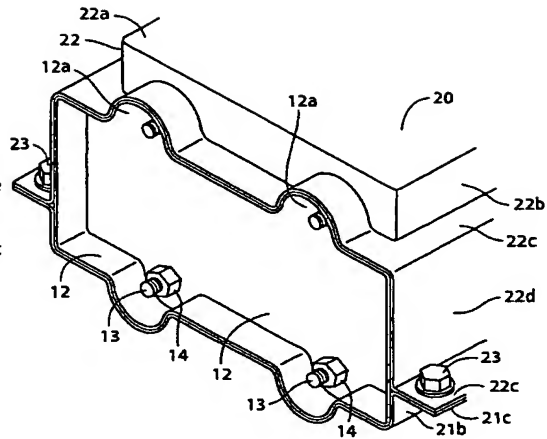
【図 2 1】



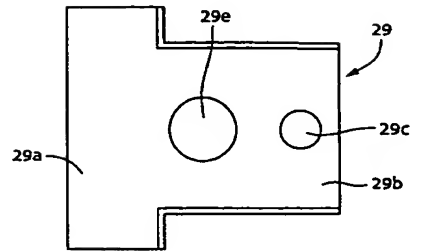
【図 22】



【図 23】

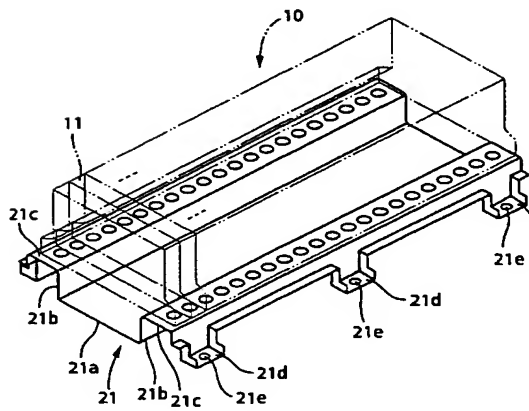


【図 27】

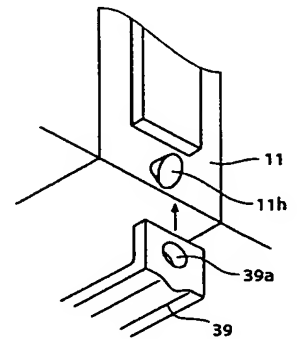
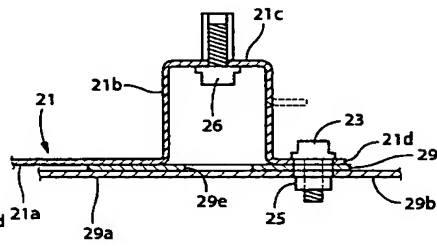


【図 31】

【図 24】

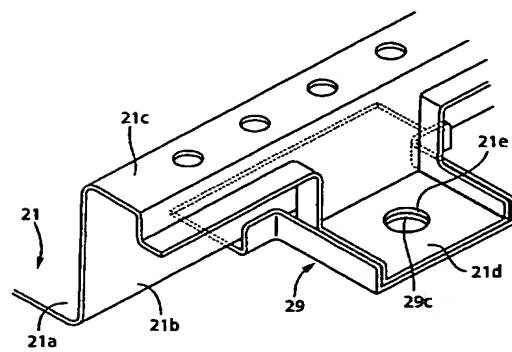


【図 25】

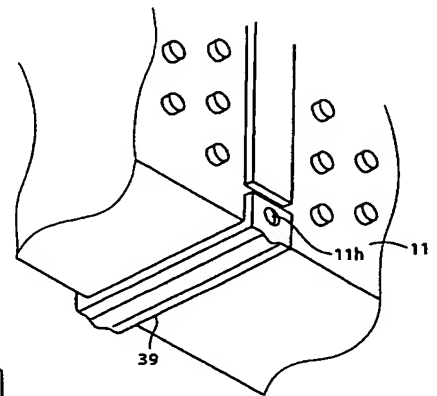
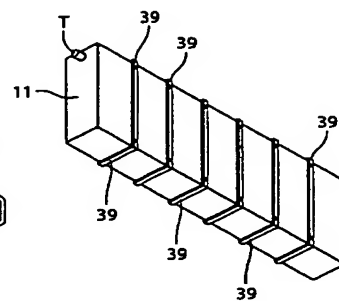


【図 29】

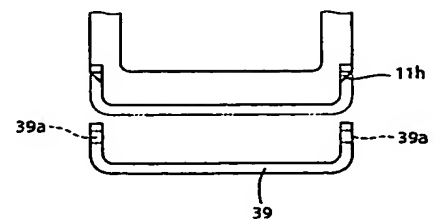
【図 26】



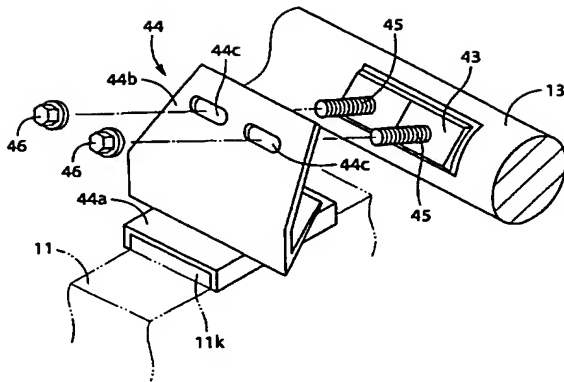
【図 28】



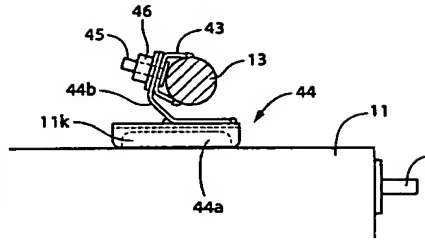
【図 30】



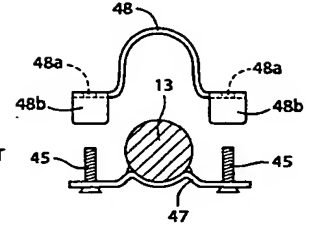
【図 39】



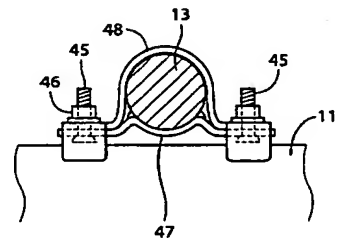
【図 40】



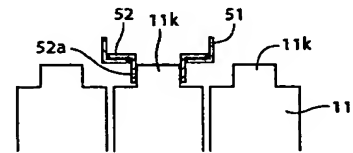
【図 43】



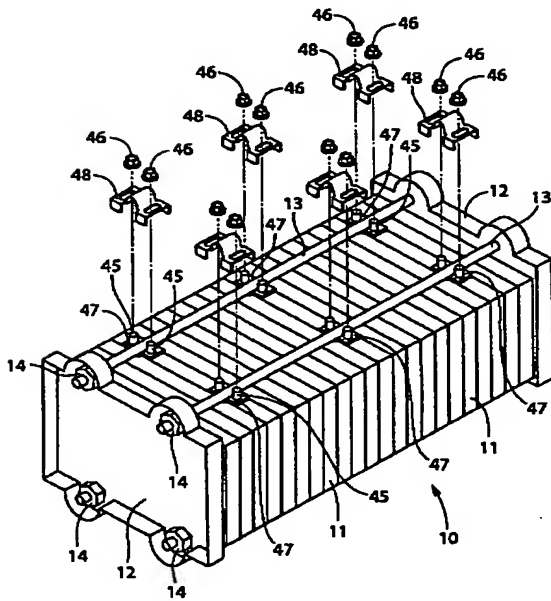
【図 44】



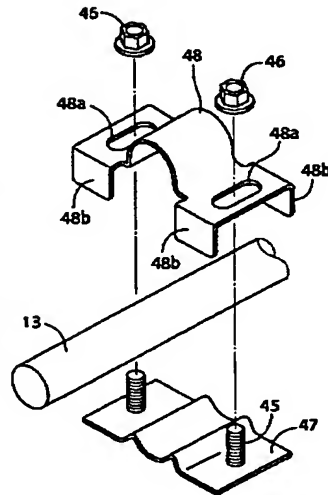
【図 48】



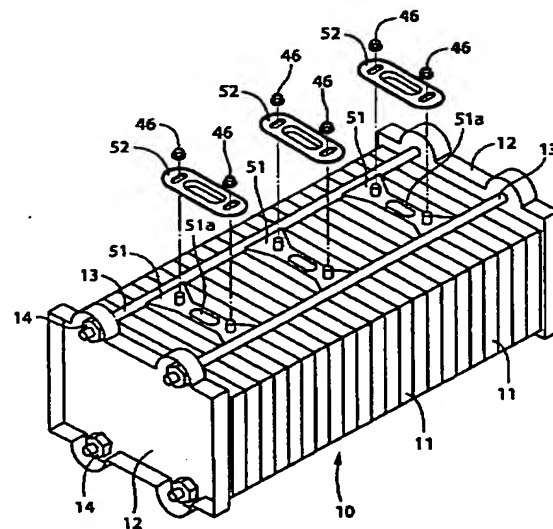
【図 41】



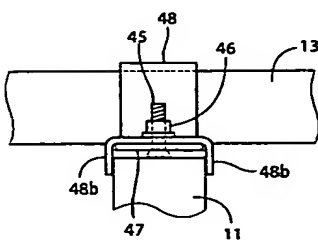
【図 42】



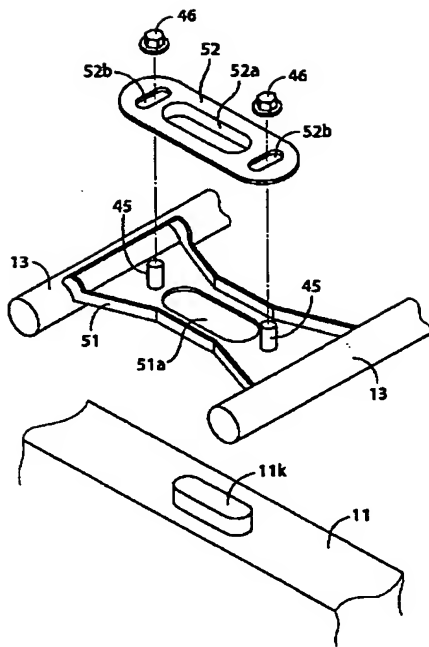
【図 46】



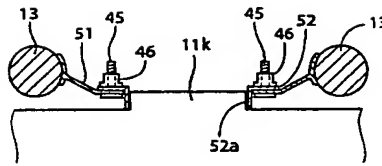
【図 45】



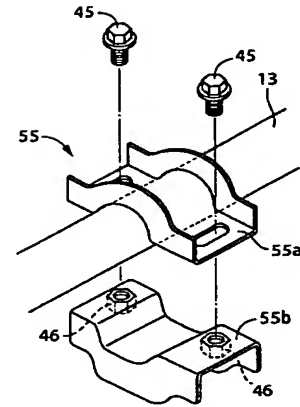
【図 47】



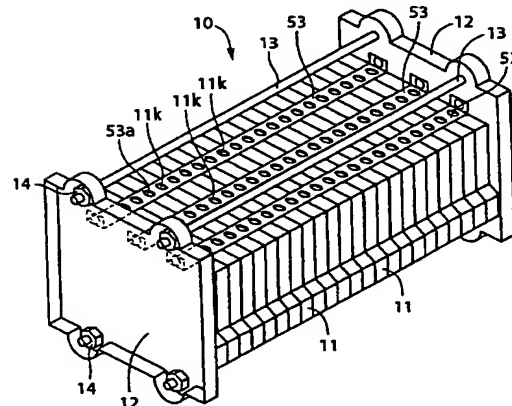
【図 49】



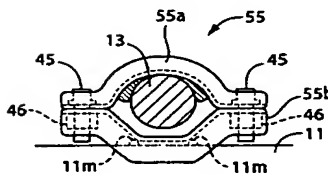
【図 50】



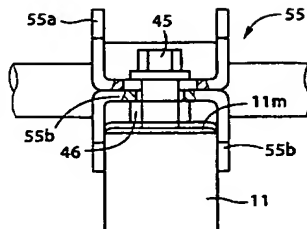
【図 53】



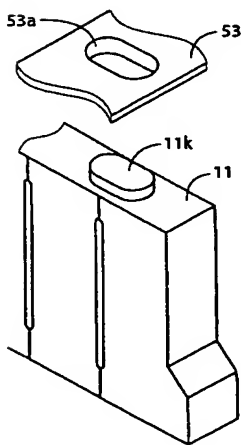
【図 51】



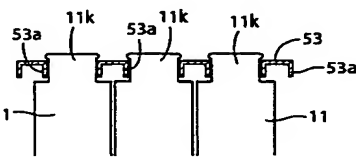
【図 52】



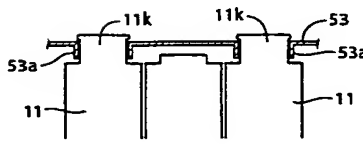
【図 54】



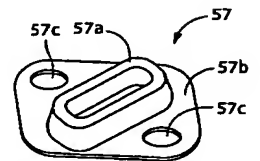
【図 55】



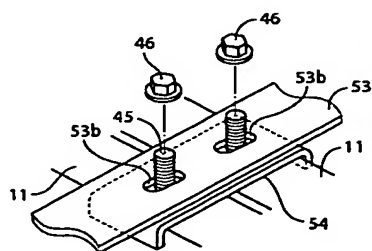
【図 56】



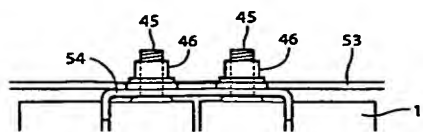
【図 65】



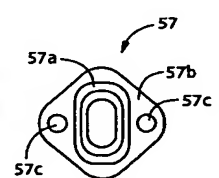
【図 57】



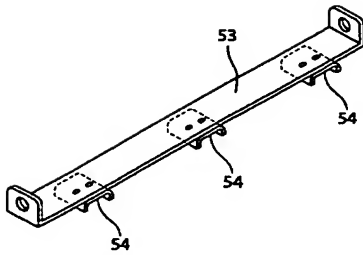
【図 58】



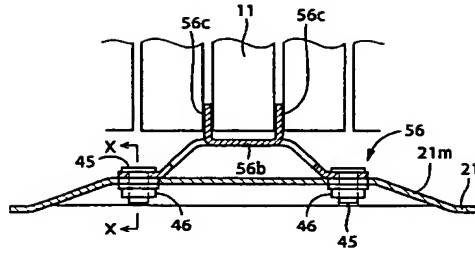
【図 66】



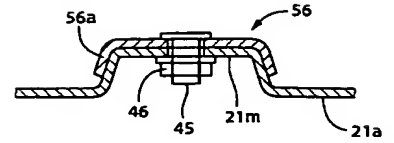
【図 59】



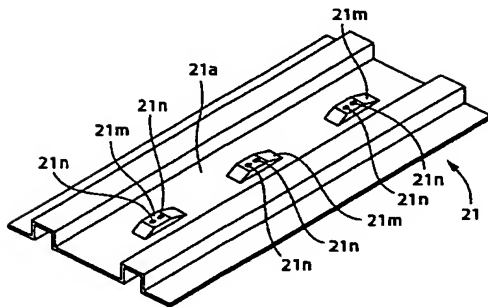
【図 60】



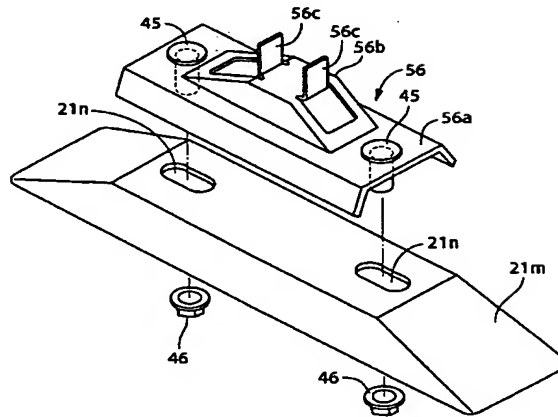
【図 63】



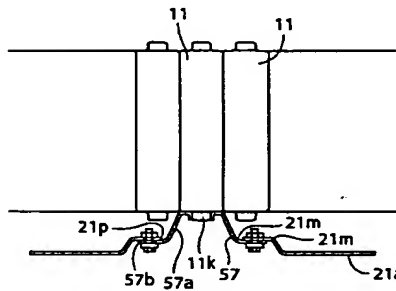
【図 61】



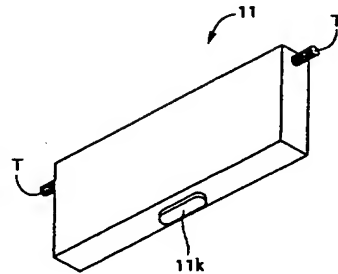
【図 62】



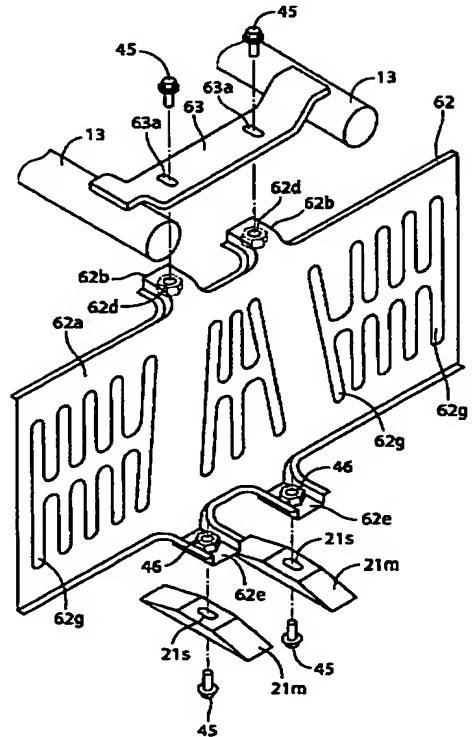
【図 64】



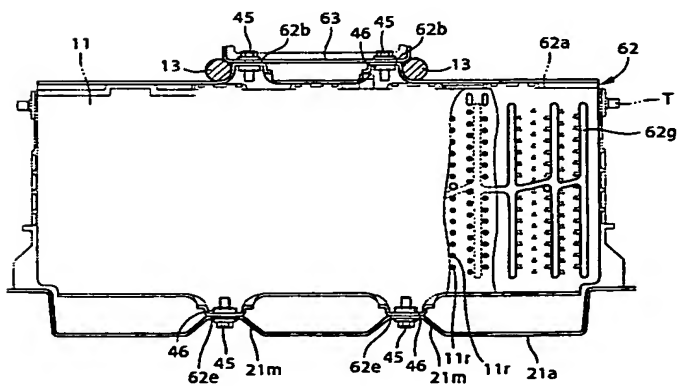
【図 67】



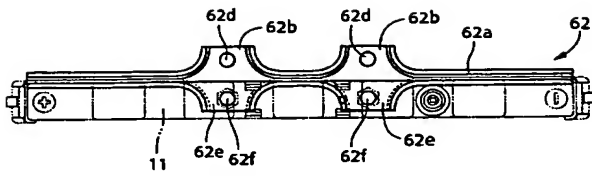
【図 68】



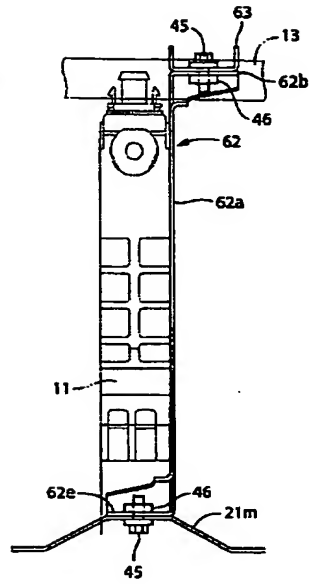
【図 69】



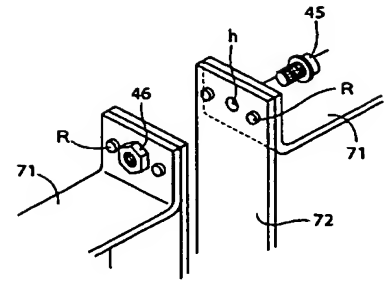
【図 70】



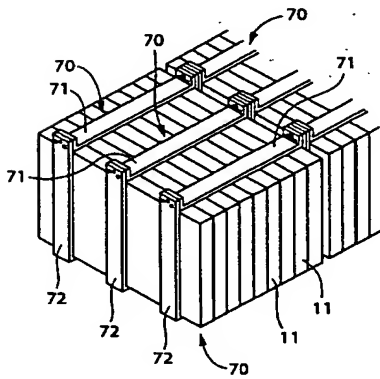
【図 71】



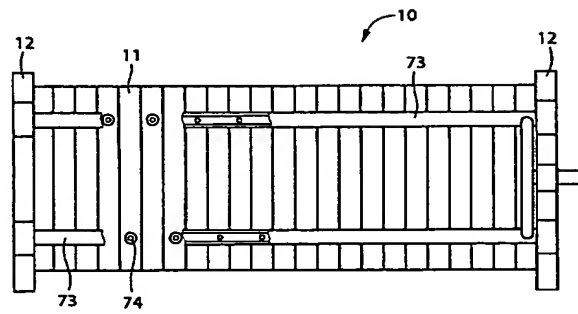
【図 73】



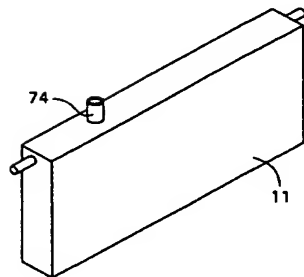
【図 72】



【図 74】



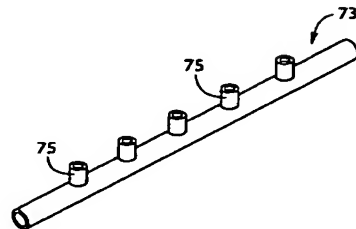
【図 75】



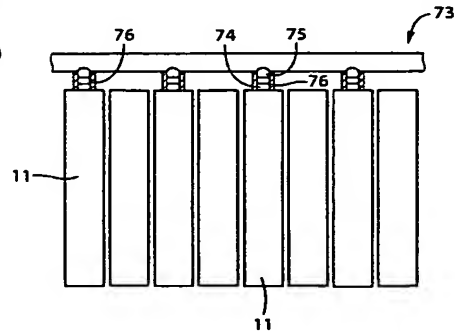
【図 83】



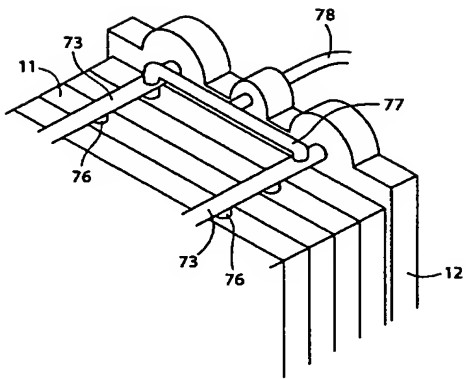
【図 76】



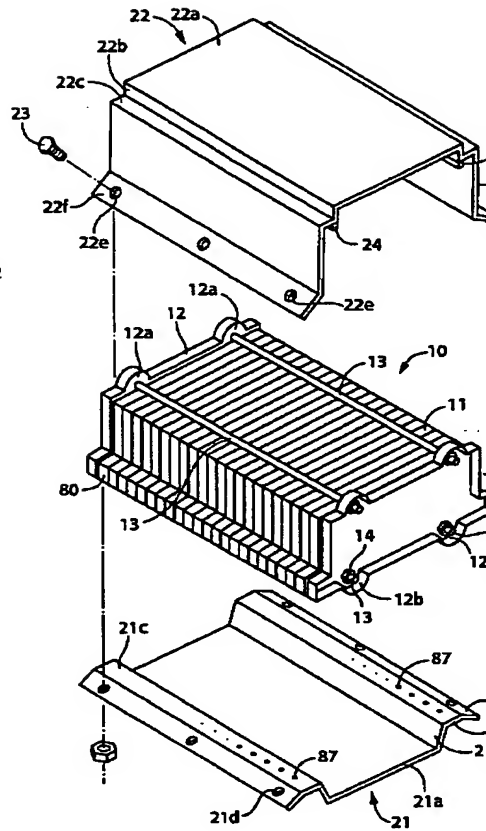
【図 77】



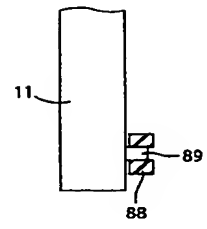
【図 78】



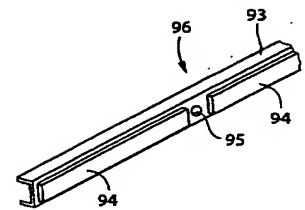
【図 79】



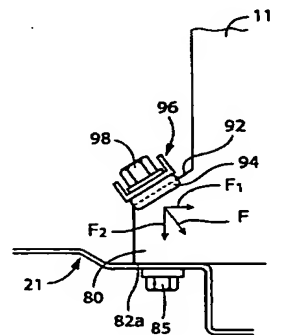
【図 90】



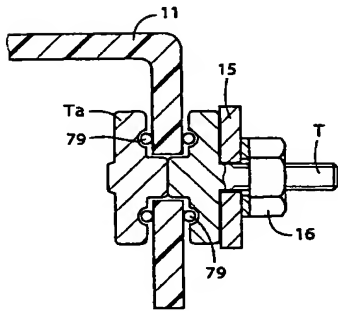
【図 93】



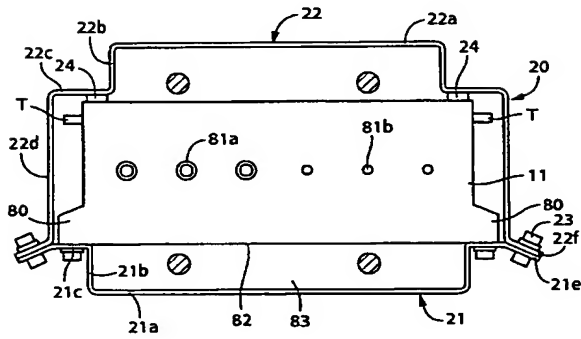
【図 95】



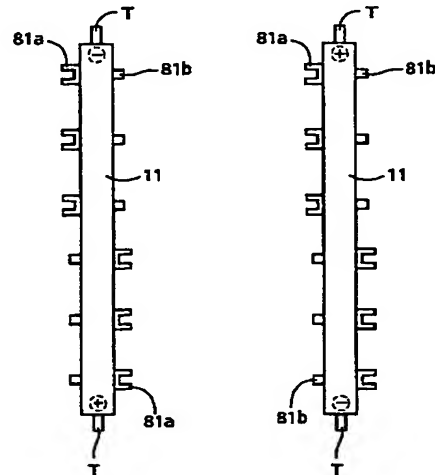
【図 84】



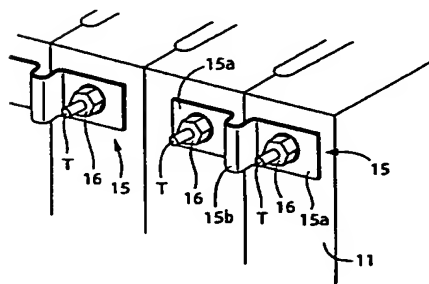
【図 80】



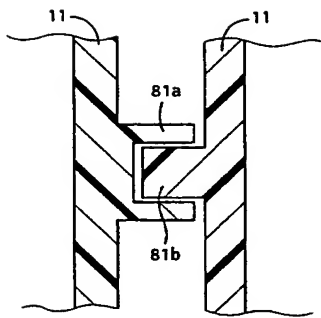
【図 81】



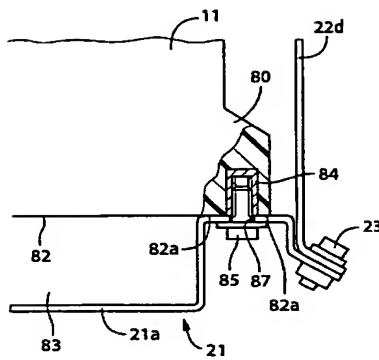
【図 87】



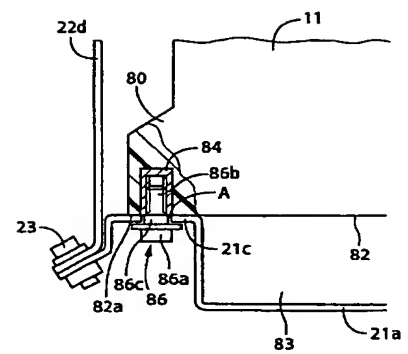
【図 8 2】



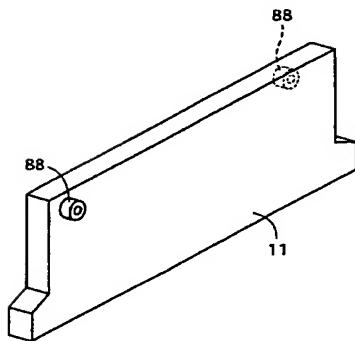
【図 8 5】



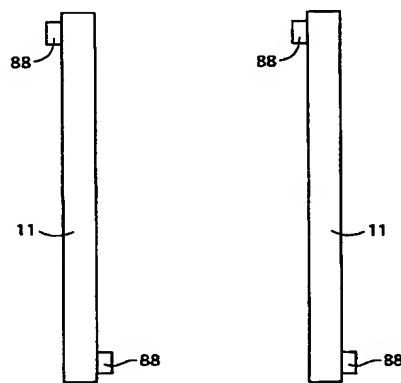
【図 8 6】



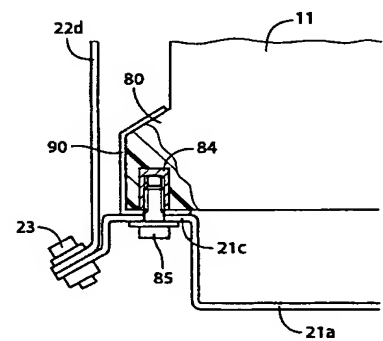
【図 8 8】



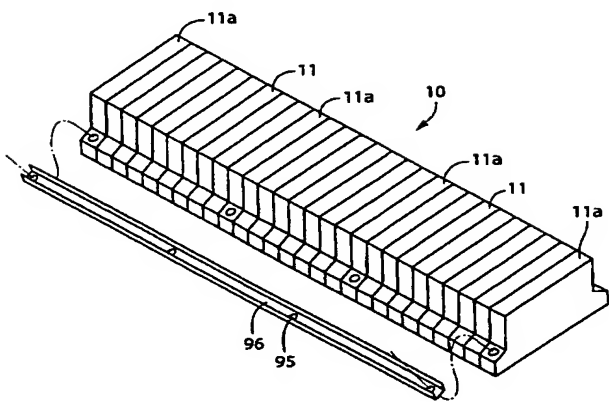
【図 8 9】



【図 9 1】



【図 9 2】



【図 9 4】

